

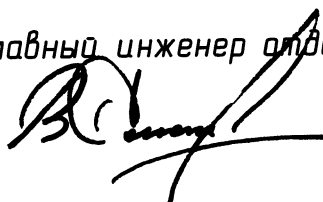
Государственная корпорация по атомной энергии "РОСАТОМ"  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
"Научно-исследовательский институт им. А.П.Александрова"

Зд. 101 пом. 202а, 202в.


Технологическое  
заземляющее устройство.  
12.072.0000.00 ОП

Согласовано:


Главный инженер отдела 3

  
В.Ю.Соколов  
14.11.2012

Начальник подразделения 35

  
В.Д.Дудник  
13.11.2012

Начальник отдела 10

  
А.В.Ельшин  
13.11.2012

Начальник лаборатории 101

  
В.Ф.Борисов  
13.11.2012

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
А-75508	19.11.12			

Поз.	Формат	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	A4	12.072.0000.00	Зд. 101 пом. 202а, 202в.		
2			Технологическое заземляющее		
3			устройство.		
4			Пояснение к проекту	1	
5					
6	A4	12.072.0000.00 РР	Зд. 101 пом. 202а, 202в.		
7			Технологическое заземляющее		
8			устройство. Расчет	3	
9					
10	A2+A3	12.072.0000.00 ЗТ	Зд. 101 пом. 202а, 202в.		
11			Технологическое заземляющее		
13			устройство.		
14			Схема электрическая расположения	1	
15					
16	A3	12.072.0000.00 ВП	Зд. 101 пом. 202а, 202в.		
17			Технологическое заземляющее		
18			устройство.		
19			Ведомость покупных изделий	4	
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
А-75308	19.11.12			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.	Шинкаренко	12.072.0000.00	19.11.12	
Проверил	Тукмачева	12.072.0000.00	19.11.12	
Н.контр.				
Утвердил	Ставинов	12.072.0000.00	19.11.12	

12.072.0000.00 ОП

Зд. 101 пом. 202а, 202в.  
Технологическое заземляющее устройство.

Литера Лист Листов

- 2 2

Опись альбома



- Основанием для разработки данного проекта являются:
- ТЗ №10-13/093-12 от 01.06.2012 "Разработка проекта технологического заземляющего устройства пом. 202а, 202в зд. 101";
  - заказ № 10-09/100-12 на конструкторскую работу от 08.06.2012г.

В соответствии с расчетом устройство заземления состоит из двух одиночных глубинных заземлителей, размещаемых в грунте на глубине 0,8м на расстоянии 20м друг от друга. Максимально допустимое сопротивление устройства заземления - 2 Ом, расчетное значение - 1,45 Ом.

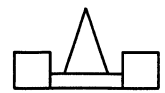
Для улучшения и стабилизации сопротивления грунта растеканию тока рекомендуется использовать высокопроводящую порошкообразную специальную глину DEHNIT ( в соответствии с рекомендациями компании DEHN сопротивление заземляющей установки с DEHNIT через 3-4 месяца после завершения монтажа составляет примерно на 50% меньше той величины, которую удалось бы достичь традиционным методом организации заземления, т.е., в соответствии с расчетом, сопротивление устройства из двух глубинных заземлителей может быть менее 1 Ом ).

Заземлители соединяются изолированными стальными проводниками со щитком заземления (ЩЗ1), вновь устанавливаемым в пом. 202а зд. 101 на стене. Проводники прокладываются в грунте в гибких гофрированных двустенных трубах ДКС ( с использованием смотровых колодцев ) и по наружной стене здания.

Контакт шины ЩЗ1 с металлическими частями здания не допускается.

Разводка шины технологического заземления в здании осуществляется по схеме "ветвящегося дерева" без образования контуров кабелем с медными жилами сечением не менее 16мм<sup>2</sup>.

Проект выполнен в соответствии с действующими стандартами, нормами и правилами Российской Федерации, а также межгосударственными стандартами.

Инв.№ подл. А-755209	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Инв.№	Подпись и дата	12.072.0000.00				
	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					
	Разраб.	Шинкаренко	19.11.12				Зд. 101 пом. 202а, 202в.	Литера	Лист	Листов
	Проверил	Тукмачева	19.11.12				Технологическое заземляющее устройство.	-		1
	Н.контр.									
Утвердил	Ставинов	19.11.12				Пояснение к проекту				

# 1 Задача расчета.

При расчете устройства заземления необходимо:

- 1.1 В соответствии с генпланом и размещением существующих подземных коммуникаций определить размер площади, на которой планируется размещение устройства заземления.
- 1.2 Определить тип и способ размещения заземлителей в устройстве заземления.
- 1.3 Определить необходимое количество элементов устройства заземления.

# 2 Исходные данные для расчета.

## 2.1 Параметры устройства заземления:

- естественные заземлители отсутствуют;
- максимально допустимое сопротивление устройства заземления не более 2 Ом в неблагоприятное время года.

## 2.2 Параметры грунта:

- грунт - суглинок;
- максимальное удельное сопротивление промерзшего слоя (при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$ )  $-40\text{ Ом}\cdot\text{м}$ ;
- коэффициент сезонности (для вертикального заземлителя) - 1,15.

## 2.3 Тип устройства заземления и параметры заземлителей.

Исходя из возможности размещения устройство выполняется в виде отдельных глубинных заземлителей, размещается в грунте с восточной стороны здания 101 в осях 4/К на расстоянии не менее 20м друг от друга и соединяемых проводником в оболочке с шиной щитка заземления ЩЗ1, устанавливаемого в пом. 202а зд. 101.

Заземлители (рис. 1):

- тип - глубинный;
- материал - сталь горячего оцинкования;
- диаметр стержня - 25мм;
- длина стержня - 1500мм (12шт.) и 1000мм (2шт.);
- длина заземлителя, м - 20,0;
- глубина заложения (расстояние от поверхности земли до верхнего края устройства заземления), м - 0,8.

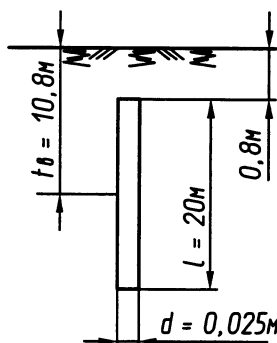


Рис.1

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
А-45510	19.11.12			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.	Шинкаренко	12.072.0000.00 РР		
Проверил	Тукмачева	Зд. 101 пом. 202а, 202б.		
Н.контр.		Технологическое заземляющее устройство.	Литера	Лист
Утвердил	Ставинов	Расчет	-	1
				3

### 3 Расчет

#### 3.1 Определяем сопротивление одиночного заземлителя:

$$R_0 = \frac{R_{уд} \cdot K_c}{2\pi \cdot l_b} \cdot \left( \ln \frac{2l_b}{d_b} + 0,5 \ln \frac{4t_b + l_b}{4t_b - l_b} \right), \text{ где}$$

$R_{уд}$  - максимальное удельное сопротивление грунта в наиболее неблагоприятное время года, Ом\*м;

$K_c$  - коэффициент сезонности;

$l_b$  - длина одиночного вертикального заземлителя, м;

$d_b$  - наружный диаметр заземлителя, м;

$t_b$  - глубина заложения вертикального заземлителя, м.

$$R_0 = \frac{40 \cdot 1,15}{2 \cdot 3,14 \cdot 20} \cdot \left( \ln \frac{2 \cdot 20}{0,025} + 0,5 \ln \frac{4 \cdot 10,8 + 20}{4 \cdot 10,8 - 20} \right)$$

$$R_0 = 2,89 \text{ Ом}$$

#### 3.2 Определяем необходимое количество заземлителей в устройстве заземления

$$N_c = \frac{R_0}{R_u \cdot \eta_c}, \text{ где}$$

$R_u$  - максимально допустимое сопротивление устройства заземления, Ом;

$\eta_c$  - коэффициент использования стержневых заземлителей, зависящий от количества стержней и расстояния между ними (20м).

$$N_c = \frac{2,89}{2 \cdot 0,84} = 1,72$$

Принимаем  $N_c=2$

#### 3.3 Определяем сопротивление группы из двух заземлителей, соединенных параллельно

$$R_{гp} = \frac{R_0}{N_c} = \frac{2,89}{2} = 1,45 \text{ Ом}$$

3.4 Т. к.  $R_{гp} < R_u$ , то в соответствии с расчетом достаточно двух глубинных заземлителей.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
А-76370	19.11.12		
Взам.инв.№			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

12.072.00000.00 РР

Лист

2

4 Заключение

4.1 Т.к. для проектирования грунт не зондировался и его электрические характеристики не измерялись, коэффициент  $R_{уд}$  выбран ориентировочно и расчет является приблизительным. Принимаем, что для устройства заземления, прокладываемого в земле, необходимо два одиночных глубинных заземлителя.

4.2 В процессе монтажа устройства заземления необходимо после установки очередного одиночного заземлителя и присоединения его к шине щитка заземления ЩЗ1 производить измерение сопротивления растеканию для определения необходимого количества устанавливаемых одиночных заземлителей.

5 Используемая литература

В.И.Дьяков "Типовые расчеты по электрооборудованию", изд. "Высшая школа", Москва

М.Р.Найфельд "Заземление, защитные меры безопасности", изд. "Энергия", Москва

Б.Ю.Липкин "Электроснабжение промышленных предприятий и установок". Изд. "Высшая школа, Москва.

В.Д.Маньков, С.Ф.Заграничный "Защитное заземление и зануление электроустановок". справочник, издание второе, изд. "Политехника", СПб

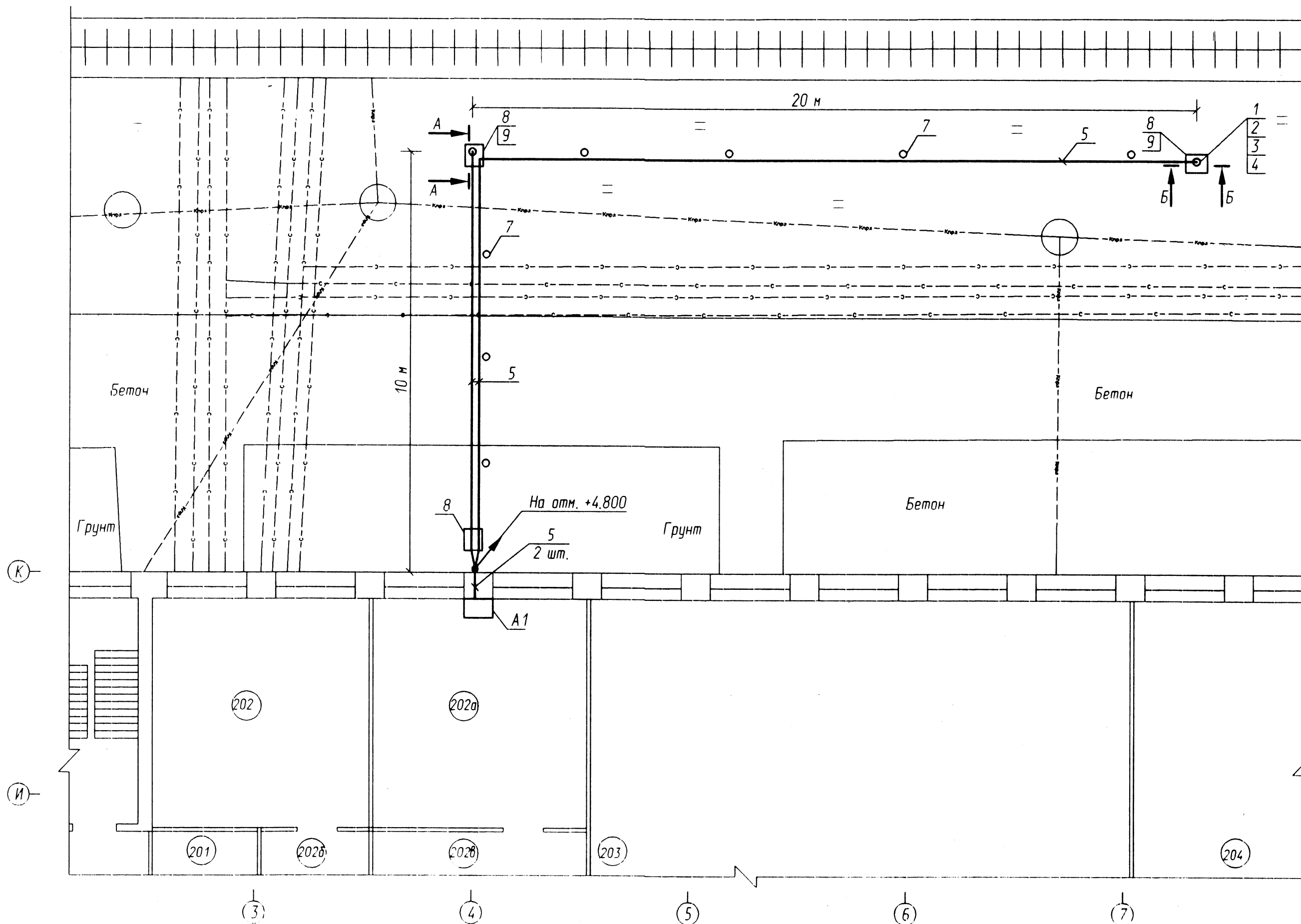
"Правила устройства электроустановок", издание седьмое. ЦОТПБСП, СПб.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
1-75510	19.11.12			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

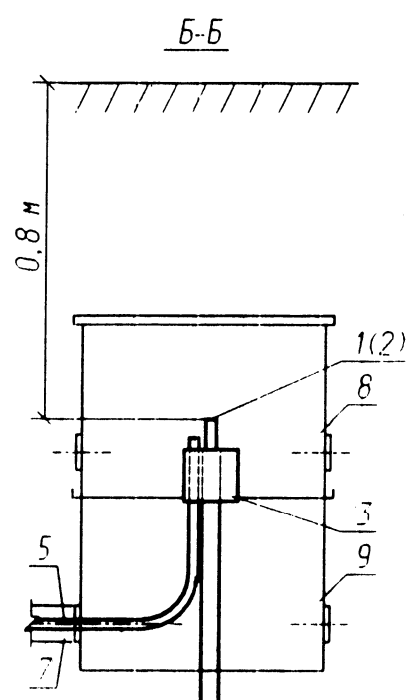
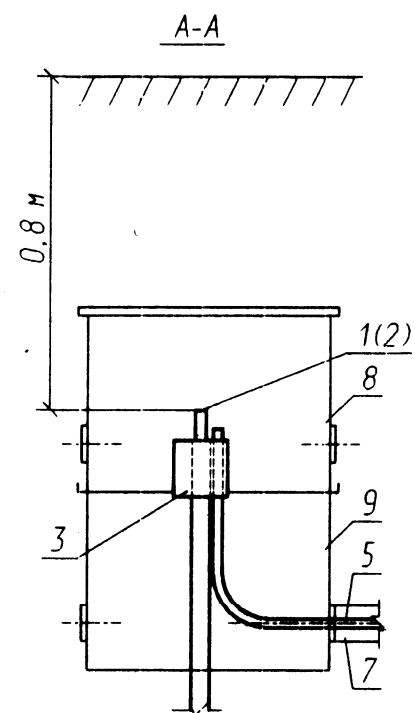
12.072.0000.00 РР

12.072.0000.00 37

Здание 101 блок В. Фрагмент плана в осях 3-7/И-К на отм.+4,800 (1:100)  
с фрагментом генплана (с восточной стороны здания 101)



Размещение  
устройства заземления  
в кабельных колодцах. Эскиз



5. По фасаду здания проводник проложить открыто до отм. +4,900, выполнить проходку сквозь стену в пластиковой трубе ДКС и присоединить к шитку Щ31 с использованием наконечника.  
6. Размещение колодез и прокладку труб в грунте выполнить с учетом требований "Инструкции по проектированию, прокладке и монтажу кабелепроводов на основе гибких и жестких двустенных пластмассовых труб "ДКС" ОАО "ССКБ-ТОМАСС".  
7. Для улучшения и стабилизации сопротивления грунта растеканию тока рекомендуется использовать высокоомпывающую порошкообразную специальную глину DEHNIT (в соответствии с рекомендациями компании DEHN сопротивление заземляющей установки с DEHNIT через 3-4 месяца после завершения монтажа составляет примерно на 50% меньше той величины, которую удалось бы достичь традиционным методом организации заземления).  
8. В схеме применены следующие условные обозначения:

+++++ - путевое хозяйство;  
--- - канализация;  
--- - трубопровод спецназначения.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Щиток заземления Щ31, компания DEHN	1	
	Шина уравнивания потенциалов, промышленное исполнение, медь (Cu), 12 подключения, 505*40*5 (Дл*Ш*В), Iкз(50Гц)=39кА (I=1с, 300°С), болт М10х25, болт/гайка-сталь (NIRO), арт.№ 472239	1	
	Кожух для шины уравнивания потенциалов, сталь (Cu), 12 подключения, 511*60*0,8мм (Дл*Ш*В), болт М10/М6, болт/гайка-сталь, арт.№ 472299	1	
	Изолятор для шины уравнивания потенциалов, duroplast (UP), резьба М10, 32х40 (d*h), арт.№ 472210	2	
	Крепежный набор, арт.№ 472201:	2	
	Шуруп, сталь горячего оцинкования (St/tZn), 45мм М10х20мм		
	Пластиковая дюбель 12х60мм, длина 80мм		
	Устройство заземления, компания DEHN	2	
1	Заземлитель глубокий, сталь горячего оцинкования, D=25мм, с тройной накатной цапфой, Iкз(50Гц)=12,3кА (I=1с, 300°С), длина 1000мм, арт.№ 625101	2	
2	То же, длина 1500мм, арт.№ 625151	12	
3	Контактная клемма для параллельного соединения круглого проводника с глубинным заземлителем, сталь горячего оцинкования (St/tZn), диапазон зажима 8-12,5мм, болт М10х55мм, болт/гайка-сталь (NIRO), Iкз(50Гц)=18кА (I=1с, 300°С), арт.№ 610010	1	Количество для одного устройства
4	Антикоррозионная защитная лента, 50мм, материал Petrolat, 10м, арт.№ 556125	1	рул. заземления
5	Круглый проводник, сталь горячего оцинкования (St/tZn), толщина 50мм, 10мм (78мм2), Dнар=13мм, покрытие-пластик (толщина 1,5мм), арт.№ 800110	30	м
6	Держатель с внутренней резьбой для круглого проводника с покрытием (Dнар=13), сталь (NIRO), высота 20мм, резьба ДП М8, арт.№ 274113	20	
	Шуруп 5х50мм	20	
	Дюбель пластиковый 8х40мм	20	
	Наконечник стальной, М10, диаметр жилы 25мм	1	
	Трубы пластиковые и аксессуары к ним		Каталог ДКС
7	Труба гибкая гофрированная двустенная Dнар=50мм, с протяжкой, ТУ 2248-015-47022248-2006, код 121950	25	м Для прокладки в грунте
8	Колодез смотровой с крышкой, код 025003	3	
9	Колодез смотровой с крышкой (без дна), код 025003	2	
	Термоусаживаемая трубка	4	
	Заглушка, код 50950	4	
	Труба жесткая из НГ ПВХ-пластиката, серая, Dнар=50мм, код 62550	2	м Для прокладки сквозь стену

1. Устройство заземления в соответствии с расчетом состоит из двух одиночных глубоких заземлителей, размещаемых в грунте на расстоянии 10м от фундамента здания, 20м друг от друга на глубине 0,8м. Расположение заземлителей выбрано с учетом существующих коммуникаций.  
2. Щиток заземления (Щ31) разместить в п.м. 202а зд. 101 на стене на изоляторах, уточнив расположение по месту.  
3. Заземлители соединить со щитком Щ31 стальными проводниками.  
4. Соединение заземлителя со стальным проводником выполнить с использованием контактной клеммы и антикоррозионной защитной ленты. Узел соединения разместить в смотровых колодцах, установленных друг на друга (в нижнем колодце выполнить отверстие необходимого диаметра для ввода заземлителя в колодец). Проводник проложить в грунте в гибкой гофрированной трубе ДКС (см. эскиз).

12.072.0000.00 37				Зд. 101 пом. 202а, 202б.			Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Технологическое заземляющее устройство.				
Разраб.	Шинкаренко								
Проверил	Тукмачева								
Т.контр.					Схема электрическая расположения				Лист 1
Н.контр.									
Утвердил	Ставинов								





№ строки	Наименование	Код ОКП	Обозначение документа на поставку	Поставщик Компания ДЕНН	Куда входит (обозначение)	Количество				Примечание
						на из-в	в ком-п	на ре-гистр.	Всего	
1	Устройство заземления								2	
2										
3	Заземлитель глубинный, сталь					2			4	
4	горячего оцинкования, D=25мм,									
5	с тройной накатной цанфрой,									
6	ИЗ(50ГЦ)=12,3КА (t=1с, 300°C),									
7	длина 1000мм, арт.№ 625101									
8										
9	Заземлитель глубинный, сталь					12			24	
10	горячего оцинкования, D=25мм,									
11	с тройной накатной цанфрой,									
12	ИЗ(50ГЦ)=12,3КА (t=1с, 300°C),									
13	длина 1500мм, арт.№ 625151									
14										
15	Компактная клемма для паралл-					1			2	
16	ельного соединения круглого									
17	проводника с глубинным									
18	заземлителем, сталь горячего									
19	оцинкования (St/tzn),									
20	диаметром зажима 8-12,5мм,									
21	болт М10х55мм,									
22	болт/гайка-сталь (NIR0),									
23	ИЗ(50ГЦ)=18КА (t=1с, 300°C),									
24	арт.№ 610010									

Инв.№ подл. А-75512

Подпись и дата *Григорьев* 19.11.12

Взам.инв.№

Инв.№ дубл.

Подпись и дата

1. Изделия и материалы должны иметь сертификаты качества и пожарной безопасности.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	3д. 101 пом. 2020, 2020. Технологическое заземляющее устройство	Ведомость покупных изделий	<div>Формат А3</div> <div>101-202-7 ВП</div>
Разработ.	Шинкаренко	Иванов					
Проверил	Тукмачева	Руденко					
Н.контр.							





№ строки	Наименование	Код ОКП	Обозначение документа на поставку	Поставщик	Куда входит (обозначение)	Количество			Примечание
						на из-в дел	на ком-плекты	на ре-гулир.	
1	Трубы пластиковые			Каталог ОКС					
2	и аксессуары к ним								
3									
4	Труба гибкая гофрированная		ТУ 2248-015-47022248-2006					25	м
5	двустенная Днар=50мм, красная,								
6	с протяжкой, код 121950								
7									
8									
9	Колодец смотровой с крышкой,							3	
10	код 025003								
11									
12	Колодец смотровой с крышкой							2	
13	(без дна), код 025003								
14									
15	Термоусаживаемая трубка							4	
16									
17	Заглушка, код 50950							4	
18									
19	Труба жесткая из НГ ПВХ-							2	м
20	пластиката, серая, Днар=50мм,								
21	код 62550								
22									
23									
24									
25									
26									
27	Глина специальная, 25кг,			Компания DEHN				2	упак.
28	арт.№ 573000								
29									

Инд.№ подл. 4.75618

Подпись и дата 19.11.12

Взам.инд.№

Инд.№ дубл.

Подпись и дата

Изм

Лист

№ документа

Подпись

Дата

12.072.0000.00 ВП

Лист 4

Формат А3