

КОПИЯ СТРАНА СССР

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407-150

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ОПОР ВОЗДУШНЫХ
ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ

0,38; 6; 10; 20; 35 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ

ЗАПАДНО-СИБИРСКИМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

СФ 928

УТВЕРЖДЕНЫ

И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР С 05.08.87
ПРОТОКОЛ ОТ 05.08.87 № 30

Васильев
И
Селиванов
Г.Ф. Сумин
В.И. Зырянов
А.Г. Селиванов

A2155

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА (начало)

Лист	Наименование	Стр.
ПЗ 1+6	Перечислительная записка	4
ЭС 00	Таблица подбора чертежей заземлителей	10
ЭС 01	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ	13
ЭС 02	Заземлитель комбинированный для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ	15
ЭС 03	Заземлитель горизонтальный для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ	16
ЭС 04	Заземлитель из одного вертикального электрода для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ	16
ЭС 05	Заземлитель комбинированный для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ	19
ЭС 06	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ	20
ЭС 07	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 6; 10; 20; 35 кВ	21
ЭС 08	Заземлитель комбинированный для железобетонных опор ВЛ 6; 10; 20; 35 кВ	23
ЭС 09	Заземлитель горизонтальный для железобетонных опор ВЛ 6; 10; 20; 35 кВ	24
ЭС 10	Заземлитель из одного вертикального электрода для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ	26
ЭС 11	Заземлитель комбинированный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ	27
ЭС 12	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ	28

Лист	Наименование	Стр.
ЭС 13	Заземлитель комбинированный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ на подлодах к подстанции	29
ЭС 14	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ на подлодах к подстанции	30
ЭС 15	Заземлитель комбинированный для разводятельных пунктов ВЛ 6-10 кВ	31
ЭС 16	Заземлитель горизонтальный для разводятельных пунктов ВЛ 6-10 кВ	32
ЭС 17	Заземлитель комбинированный для секционированных пунктов ВЛ 6-10 кВ на железобетонных опорах	33
ЭС 18	Заземлитель горизонтальный для секционированных пунктов ВЛ 6-10 кВ на железобетонных опорах	34
ЭС 19	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для трёхстоечных опор ВЛ 35 кВ	35
ЭС 20	Заземлитель комбинированный для трёхстоечных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	36
ЭС 21	Заземлитель горизонтальный для трёхстоечных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	37
ЭС 22	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных вышгородных двухстоечных опор с оттяжкой ВЛ 35 кВ	38
ЭС 23	Заземлитель комбинированный для железобетонных вышгородных двухстоечных опор с оттяжкой ВЛ 35 кВ	39
ЭС 24	Заземлитель горизонтальный для железобетонных вышгородных двухстоечных опор с оттяжкой ВЛ 35 кВ	40

СОДЕРЖАНИЕ-АЛЬБОМА (окончание)

Лист	Наименование	Стр.	Лист	Наименование	Стр.
30 25	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных центрифужных и обухостоечных опор с оттяжками ВЛ 35 кВ	41	30 36	Заземлитель горизонтальный для деревянных анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	52
30 26	Заземлитель комбинированный для железобетонных центрифужных обухостоечных опор с оттяжками ВЛ 35 кВ	42	30 37	Присоединение заземлителей к деревянным опорам ВЛ 0,38-20 кВ и железобетонным, бидрированным опорам ВЛ 0,38-35 кВ	53
30 27	Заземлитель горизонтальный для железобетонных центрифужных обухостоечных опор с оттяжками ВЛ 35 кВ	43	30 38	Присоединение заземлителя контурного к деревянным и железобетонным опорам ВЛ 6-10 кВ	54
30 28	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для металлических опор ВЛ 35 кВ, высотой более 40 м	44	30 39	Присоединение заземлителей к деревянным опорам ВЛ 35 кВ	55
30 29	Заземлитель комбинированный для металлических опор ВЛ 35 кВ, высотой более 40 м	45	30 40	Присоединение заземлителей к железобетонным центрифужным опорам ВЛ 35 кВ	56
30 30	Заземлитель горизонтальный для металлических опор ВЛ 35 кВ, высотой более 40 м	46	30 41	Присоединение заземлителей к металлическим опорам ВЛ 35 кВ	57
30 31	Заземлитель из вертикальных электродов для деревянных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	47	30 42	Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей	53
30 32	Заземлитель комбинированный для деревянных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	48			
30 33	Заземлитель горизонтальный для деревянных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	49			
30 34	Заземлитель из вертикальных электродов для деревянных анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	50			
30 35	Заземлитель комбинированный для деревянных анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	51			

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Чертежи типовых конструкций заземлителей выполнены Западно-Сибирским отделением института „Сельэнергопроект“ по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1986-1987 годы.

Введенные в действие в 1971 году типовые конструкции серии 3.497-83 заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ по ряду решений не отвечают требованиям действующих нормативных документов [1].

Типовые конструкции настоящей серии разработаны с учетом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ) шестого издания как по конструктивному исполнению, так и в части учета нормируемых сопротивлений растеканию заземлителей для грунтов с эквивалентным удельным сопротивлением ρ , до 1000 Ом·м.

В серию включены конструкции заземлителей, предназначенных для заземления опор, а также опор с установленным на них оборудованием на ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ в соответствии с требованиями главы 1.7 и других глав ПУЭ.

Предусмотрены следующие конструкции заземлителей: вертикальные, горизонтальные (лучевые), вертикальные в сочетании с горизонтальными, замкнутые горизонтальные (контурные), контурные в сочетании с вертикальными и горизонтальными (лучевыми).

Конструктивное выполнение заземляющих и нулевых защитных проводников, проложенных на опорах ВЛ, принимается в соответствии с действующими типовыми проектами и проектами повторного применения опор ВЛ.

Наряду с данными типовыми конструкциями заземлителей должны применяться технические решения по

заземляющим устройствам опор ВЛ 35 кВ согласно проекту повторного применения № 3602 ТМ института „Энергопроект“, не учтенные в данной серии.

Конструкции данной серии должны применяться проектировщиками, монтажниками и эксплуатационниками при сооружении и реконструкции ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ.

В настоящей серии не рассматриваются заземлители в районах северной строительной-климатической зоны (подрайоны IА, IБ, IГ и IД по СНиП 2.01.01-82) и в районах распространения скальных грунтов.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

Исходными данными при проектировании заземляющих устройств ВЛ являются параметры электрической сети, составы земли и требования [1] по величинам сопротивлений заземления.

Удельные сопротивления грунтов ρ и толщина слоев грунта с различными значениями ρ могут быть получены непосредственно при измерениях по трассе проектируемой ВЛ или по данным замеров удельных сопротивлений аналогичных грунтов в районе трассы ВЛ, на площадках подстанций и т.д.

При отсутствии данных прямых измерений удельного сопротивления грунта проектировщиком следует пользоваться полученными от изыскателей геологическим разрезом грунта по трассе и обобщенными значениями удельных сопротивлений различных грунтов, приведенными в таблице.

$\rho_{12} - 999 \text{ Ом}$ $\rho_{16} - 1,38 \text{ Ом}$
 $\rho_{\text{С.С.}} - \text{Иск.м.} - 962 \text{ Ом}$

Исполн.	Масштаб	ВЛ	М.ш.	М.ш.
Г.И.П.	1:100	0,38-35	1:100	1:100
Проектант	Горизонт	1:50	1:50	1:50
Проверка	Вертикаль	1:50	1:50	1:50
Док. №	Вид грунта	1:50	1:50	1:50
Ст. №	Иск. №	1:50	1:50	1:50

3.497-150 ПЗ

Пояснительная
записка

С. 1	С. 2	С. 3
С. 4	С. 5	С. 6

Калибровка: 0,001

А.О.К.

Копия 1986 г.

ОБОБЩЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ГРУНТОВ

ТАБЛИЦА

Грунты	Значения удельных сопротивлений грунтов, Ом·м						
	Справочник инженера-геолога	Харьковский политехнический институт	Геофонд	Трест "Стройэлектро-монтаж"	Северо-Западное отделение института "Энергосетьпроект"	Киргизский НИИ Новочеркасский политехнический институт	Среднее значение, рекомендуемое при проектировании
1. Глина	1 ÷ 10	8 ÷ 95	5 ÷ 50	—	1 ÷ 30	8 ÷ 70	50
2. Глина влажная	—	—	—	20	1 ÷ 30	—	50
3. Глина с примесью щебня	—	50 ÷ 150	—	—	—	100	150
4. Глина с примесью песка	—	—	25 ÷ 140	—	70 ÷ 200	—	150
5. Сузлинки	40 ÷ 100	30 ÷ 90	20 ÷ 150	—	20 ÷ 40	20 ÷ 120	100
6. Торф	—	20	—	—	—	20	20
7. Супесь	—	230 ÷ 370	—	—	50 ÷ 150	150 ÷ 400	300
8. Супесь влажная	—	—	10 ÷ 23	—	20 ÷ 70	150 ÷ 400	150
9. Песок сухой	1000	—	1000 ÷ 1500	1200	—	400 ÷ 1000	1000
10. Песок влажный	100 ÷ 1000	100 ÷ 1100	—	—	150 ÷ 2000	400 ÷ 1000	600
11. Песок водоносный	10 ÷ 100	—	—	270	80 ÷ 100	—	150
12. Песок с агрессивными водами	0,1 ÷ 10	—	—	20 ÷ 100	—	—	70
13. Галечник водоносный	—	—	—	—	200 ÷ 1000	—	1000
14. Валунно-галечниковые отложения с песчаным заполнением, влажные	—	—	—	—	100 ÷ 1000	—	1000

*) Рекомендуется при отсутствии других данных

Копия сертификата

В настоящее время разработаны достаточно надежные инженерные методы определения электрической структуры земли, расчета сопротивлений заземлителей в одно- и двухслойной земле [2,3], а также способы приведения реальных многослойных электрических структур земли к расчетным двухслойным эквивалентным моделям [2]. Разработанные методы позволяют определять целесообразные конструкции искусственных заземлителей для данной электрической структуры грунта, обеспечивающие нормированную величину сопротивления заземлителей.

3. ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

Сечение элементов заземлителя в электроустановках напряжением до 35 кВ выбирается исходя из требований, предъявляемых к их механической прочности и коррозионной устойчивости для требуемого срока службы.

На основании исследований, проведенных СИБНИИЗ [4] установлено, что сопротивление растеканию практически не зависит от размеров и конфигурации поперечного сечения заземлителя. В то же время элементы заземлителя, имеющие круглое сечение, значительно долговечнее эквивалентных по сечению плоских проводников, ибо при одинаковой скорости коррозии остающееся сечение последних снижается значительно быстрее. В связи с этим для заземлителей ВЛ целесообразно применять только круглую сталь.

4. КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

Заземлители ВЛ предусмотрены из круглой стали: горизонтальные диаметром 10 мм, вертикальные - 12 мм, что вполне достаточно на расчетный срок службы в условиях

слабой и средней коррозии.

В случае усиленной коррозии должны быть приняты меры, повышающие долговечность заземлителей [5].

В качестве вертикальных заземлителей могут быть использованы также угловая сталь и стальные трубы. При этом их размеры должны соответствовать требованиям ПУЭ.

Учитывая, что предельная глубина погружения вертикальных заземлителей (электродов) при существующих в настоящее время механизмах в достаточно мягких грунтах 20 м, в настоящей серии они предусмотрены длиной 3,5, 10, 15 и 20 м.

В грунтах с малыми удельными сопротивлениями (при ρ_2 до 50 Ом·м) предусматривается использование только нижнего заземляющего выпуска - стержневого электрода длиной порядка 2 м, поставляемого комплектно с железобетонной стойкой.

При монтаже заземлителей следует соблюдать требования строительных норм и правил [6] и ГОСТ 12.1.030-81.

Для разработки траншей при прокладке горизонтальных заземлителей возможно применение экскаватора типа ЭТЦ-161 на базе трактора "Беларусь" МТЗ-50. Они могут укладываться так же с помощью монтажного плуга. При этом следует учитывать необходимость рытья котлованов размерами 80-80-60 см в местах погружения вертикальных заземлителей и последующего их присоединения с помощью сборки к горизонтальному заземлителю.

Вертикальные заземлители погружаются методом забивания или засверливания, а также забивкой или закладкой в готовые скважины. В частности может быть использован заземлитель типа ПЗД-12 с бензообжимателем „Дружба“.

Погружение вертикальных электродов производится с тем расчетом, чтобы верх их был на 20 см выше дни траншеи.

Затем прокладываются горизонтальные заземлители. Производится отгиб концов вертикальных заземлителей в местах примыкания их к горизонтальному заземлителю по направлению оси траншеи.

Соединение заземлителей между собой следует выполнять сваркой в нахлестку. При этом длина нахлестки должна быть равна шести диаметрам заземлителя. Сварку следует выполнять по всему периметру нахлестки. Узлы соединения заземлителей приведены на листе ЭС 37 ÷ 42.

Для защиты от коррозии сварные стыки следует покрывать битумным лаком.

Засыпка траншей производится бульдозером на базе трактора „Беларусь“ МТЗ-50.

Комплексная механизация монтажа заземлителей может быть осуществлена применением машины УЗК, оснащенной навесными (на колесном тракторе) приспособлениями для рытья и засыпки траншей, погружения вертикальных заземлителей и сварочных работ.

На листе ЭС 42 приведены объемы земляных работ в случае рытья траншей при механизированной и ручной копке.

При выполнении проекта ВЛ в части заземлителей необходимо учитывать возможность межколонны, которая будет строить данную линию с точки зрения оснащения её механизмами.

После устройства заземлителей производится контрольные замеры их сопротивления. В случае, если сопротивление превышает нормируемое значение, дорабатываются вертикальные заземлители для получения требуемой величины сопротивления.

5. ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ К ОПОРАМ

Присоединение заземлителей к специальным заземляющим выпускам (деталям) железобетонных стоек опор и заземляющим спускам деревянных опор может быть как сварным, так и болтовым. Контактные соединения должны соответствовать классу 2 по ГОСТ 10434-82.

На ВЛ 35 кВ, где выполняется глухое крепление тросов к опорам, присоединение должно быть болтовым; сварным в этом случае оно может быть только при наличии в энергосистемах специальных приборов, позволяющих измерить сопротивление заземлителя без отсоединения троса.

В месте присоединения заземлителей к заземляющим спускам на деревянных опорах ВЛ 0,33 кВ предусматриваются дополнительные отрезки из круглой стали диаметром 10 мм, а заземляющие спуски на деревянных опорах ВЛ 6, 10, 20 и 35 кВ, выполняемые согласно [1] из круглой стали диаметром не менее

А2155

10 мм, присоединяются непосредственно к заземлителю.

При наличии грозозащитного троса на деревянных опорах ВЛ 35 кВ, спуски присоединяются к тросу с помощью ответвительных зажимов, а к заземлителю — с помощью разъемного болтового соединения.

Наличие болтового соединения заземляющего спуска с заземлителем обеспечивает возможность осуществления контроля заземляющих устройств опор ВЛ без подъема на опору и отключения линии.

При наличии приборов для контроля заземлятелей соединение заземляющего спуска с заземлителем может выполняться неразъемным.

Контроль и измерения заземлятелей должны проводиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», СНиП 3.05.06-85.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

В связи с тем, что инженерные методы расчета заземлятелей разработаны для двухслойной структуры грунта, расчетная многослойная электрическая структура грунта приводится к эквивалентной двухслойной структуре [2]. Метод приведения зависит от характера изменения удельных сопротивлений слоев расчетной структуры по глубине и глубины заложения заземлителя.

В однородном грунте и в грунте с убывающим по глубине удельным сопротивлением (порядка 3 и более раз) наиболее целесообразными являются

Вертикальные заземлители.

Если निकележащие слои грунта имеют значительно более высокие значения удельных сопротивлений, чем Верхние, или когда погружение вертикальных заземлителей затруднено или невозможно из-за плотности грунтов, в качестве искусственных заземлятелей рекомендуется применять горизонтальные (лучевые) заземлители.

Если вертикальные заземлители не обеспечивают нормированных значений сопротивлений, то дополнительно к вертикальным прокладываются горизонтальные, т.е. применяются комбинированные заземлители.

По эквивалентной двухслойной структуре и предельно выбранной конструкции заземлителя определяется R_z .

Для найденного R_z и для нормированного сопротивления заземляющего устройства по ПУЭ подбирается соответствующий тип заземлителя данной серии.

На листе ЭСОД приведена таблица подбора чертежей заземлятелей.

Расчеты заземлятелей выполнены на ЭВМ СМ-4 по программе, разработанной Западно-Сибирским отделением института «Сельэнергопроект».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок (Минэнерго СССР - 6-е изд., перераб. и доп. - М., Энергостандиздат, 1986. - 648 с.)
2. План типового проектирования Госстроя СССР 1972 г., поз. 40: «Заземляющие устройства опор ВЛ (технические решения), инв. № 7009 тм-т1, Энергосетьпроект. М., 1972. 54 с.»
3. Рябкова Е.Я. -
Заземления в установках высокого напряжения. М., «Энергия», 1978. 224 с.
4. Демин Ю.В., Целебровский Ю.В. -
Выбор сечения стальных заземлителей по условиям коррозии. - Электрические станции. 1978, № 7 с. 62-65.
5. Рекомендации по повышению долговечности заземляющих устройств.
Работа СибНИИЭ по теме О.О.477. а. 6.8.
6. Строительные нормы и правила. Электротехнические устройства.
СНиП 3.05.06-85. Госстрой СССР, М., 1986

Копия берма 1987

Назначение ВЛ	Назначение заземления	Тип опор	Значение нормированного сопротивления заземлителя $R_{н. ДЗ}$	Удельное сопротивление грунта Ом. м	Лист			Примечание
					Заземитель			
					вертикальный	комбинированный	горизонтальный	
0,38 кВ	Завладоустановка с изолированной нейтралью (оборудование на опорах)	Железобетонные	4	До 50	ЭС 01	ЭС 02	ЭС 03	ПУЭ 1.7.65
				Св. 50 « 300				
	Повторное заземление нулевой проводя, заземление опор с оборудованием (разрядниками, кабельными муфтами и т.д.)		10, 20, 30	До 100	ЭС 01	ЭС 03	ПУЭ 1.7.64 1.7.34 1.7.62	
			$R_{н} \cdot 0,01 \cdot P_{э}$	Св. 100 « 1000				
	Заземление опор: - с устройствами грозазащиты; - на ответвлениях к вводам в помещения; - с совместной подвеской проводов ВЛ до 1кВ и выше; - ограничивающих пролеты пересечения		30	До 400	ЭС 01	ЭС 02	ЭС 03	ПУЭ 2.4.26 2.4.43
				Св. 400 « 1000				
Сети с изолированной нейтралью (грозазащитное заземление)	50	До 700	ЭС 01	ЭС 02	ЭС 03	ПУЭ 2.4.25		
		Св. 700 « 1000						
0,38 кВ	Электроустановки с изолированной нейтралью (оборудование на опорах)	Деревянные	4	До 50	ЭС 04	ЭС 05	ЭС 06	ПУЭ 1.7.65
				Св. 50 « 300				
	Повторное заземление нулевой проводя, заземление опор с оборудованием (разрядниками, кабельными муфтами и т.д.)		10, 20, 30	До 100	ЭС 04	ЭС 06	ПУЭ 1.7.64 1.7.34 1.7.62	
			$R_{н} \cdot 0,01 \cdot P_{э}$	Св. 100 « 1000				
	Заземление опор: - с устройствами грозазащиты; - на ответвлениях к вводам в помещения; - с совместной подвеской проводов ВЛ до 1кВ и выше; - ограничивающих пролеты пересечения		30	До 400	ЭС 04	ЭС 05	ЭС 06	ПУЭ 2.4.26 2.4.43
				Св. 400 « 1000				

Лист № 1 из 1. 10.1987 г. 10.1987 г.

3.407-150 Д ЭС 00			
И.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Т.И.И.	Проверено	Дата	Лист
С.И.И.	Проверено	Дата	Лист
К.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Л.И.И.	Проверено	Дата	Лист
М.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Н.И.И.	Проверено	Дата	Лист
О.И.И.	Проверено	Дата	Лист
П.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Р.И.И.	Проверено	Дата	Лист
С.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Т.И.И.	Проверено	Дата	Лист
У.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ф.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Х.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ц.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ч.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ш.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Щ.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ъ.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ы.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Э.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Ю.И.И.	Проверено	Дата	Лист
Я.И.И.	Проверено	Дата	Лист

Таблица по подбору чертёжной заземлителей

Копия берется

Напряжение ВЛ	Назначение заземления	Тип опор	Значение нормативного сопротивления заземлителя Ом, Ом	Удельное сопротивление грунта Ом, М	Лист			Примечания
					Заземлителем			
					вертикальный	полюбированный	горизонтальный	
6-20 кв	Заземление опор, установившихся в населенной местности и на подходах к подстанциям	Железобетонные	10	До 100	ЭС 07		ЭС 09	ПУЭ 2.5.75 2.5.76 4.2.156
			15	Св. 100 " 200 " 200 " 500				
			20	" 500 " 1000				
	Заземление опор, устанавливаемых в ненаселенной местности		30	До 100	ЭС 07		ЭС 09	ПУЭ 2.5.75 2.5.76
			0,3 · P _з	Св. 100 " 1000				
	Заземление опор, ограничивающих пролеты пересечения (с разрядниками или защитными промежутками)	Деревянные	10	До 100	ЭС 10		ЭС 12	ПУЭ 2.5.123 2.5.133
			15	Св. 100 " 200 " 200 " 500				
			20	" 500 " 1000				
	Заземление опор с разрядниками на подходах к подстанциям		10	До 100	ЭС 10		ЭС 12	ПУЭ 4.2.156
				Св. 100 " 1000				
	Заземление разведывательных пунктов, предохранителей, кафельных муфт на опорах, устанавливаемых в линии	Деревянные и железобетонные	10	До 500		ЭС 13	ЭС 14	ПУЭ 1.7.59 1.7.69
			10 · 0,002 P _з	Св. 500 " 1000				
Заземление разведывательных пунктов, устанавливаемых у подстанций с воздушным и надземным вводом		10	До 1000		ЭС 15	ЭС 16	ПУЭ 1.7.59 4.2.156 4.2.157	
Заземление секционированных пунктов с масляными выключателями	Железобетонные	10	До 500		ЭС 17	ЭС 18	ПУЭ 1.7.59 1.7.69	
		10 · 0,002 P _з	Св. 500 " 1000					
35	Заземление одностворчатых опор и опор с подкасами	Железобетонные	10	До 100	ЭС 07		ЭС 09	ПУЭ 2.5.75 2.5.76 4.2.145
			15	Св. 100 " 200 " 200 " 500				
			20	" 500 " 1000				

Копия берется

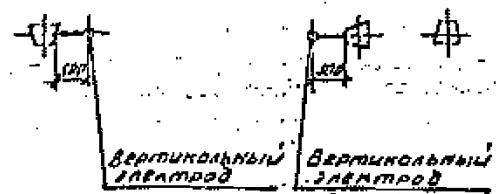
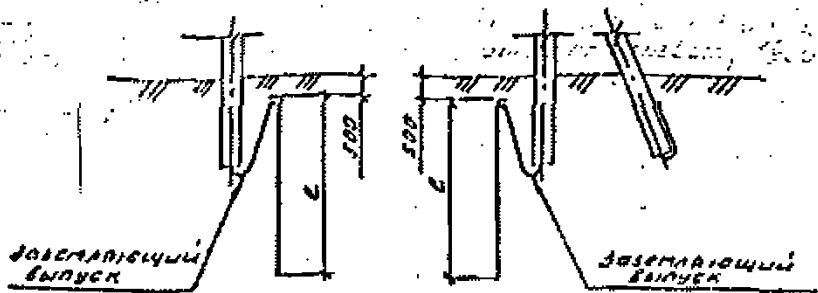
Копия формы 3/10

Напряже- ние В/Л	Назначение заземления	Тип опор	Значения нор- мируемого сопротивления заземлителя Вн, Ом	Удельное сопротивление грунта Ом. м	Лист			Примечания	
					Заземлитель				
					Вертикальный	Компьюрированный	Горизонтальный		
35	Заземление трехстоечных опор		10	До 100	3С 19	3С 20	3С 21	ПУЭ 2.5.75 2.5.76	
			15	Св. 100 " 500					
			20	" 500 " 1000					
	Заземление специальных опор (двухстоечных вибри- робонных опор с оттяжками)	Железо- бетон- ные	10	До 100	3С 22	3С 23	3С 24	ПУЭ 2.5.75 2.5.76	
			15	Св. 100 " 500					
			20	" 500 " 1000					
	Заземление специальных опор (двухстоечных цент- рированных опор с оттяжками)		10	До 100	3С 25	3С 26	3С 27	ПУЭ 2.5.75 2.5.76	
			15	Св. 100 " 500					
			20	" 500 " 1000					
	Заземление опор высотой более 40 м	Металли- ческие	5	До 50	3С 28	3С 29	3С 30	ПУЭ 2.5.76	
			5	Св. 50 " 100					
			7.5	" 100 " 500					
10			" 500 " 1000						
Заземление деревянных П-образных опор с разрядниками	Деревян- ные	10	До 50	3С 31	3С 32	3С 33	ПУЭ 4.2.146 4.2.158		
			Св. 50 " 1000						
Заземление деревянных АП-образных опор с разрядниками		10	До 130	3С 34	3С 35	3С 36	ПУЭ 4.2.146 4.2.158		
			Св. 130 " 1000						

Лист 1 из 1

Одностоячные опоры

Опоры с подкосом



Присоединение заземлителя к опоре и соединение его частей между собой выполнить по листу ВС 37

Тип заземлителя	Эквивалентное сопротивление заземлителя R_z , Ом	Вертикальные электроды		Расстояние между электродами, м	Расход стали 052 м		Нормируемое сопротивление заземлителя, Ом	
		кол-во шт	длина м		диаметр м	масса кг		
Заземление электрооборудования								
1	до 20	1	10	—	10,2	9,1	4	
2	св. 20 - 50	1	20	—	20,2	18		
Повторное заземление								
3	до 20	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стоек						10
1	св. 20 - 50	1	10	—	10,2	9,1		
4	" 50 - 100	1	15	—	15,2	13,5		
4	" 100 - 1000	1	15	—	15,2	13,5		
3	до 40	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стоек						20
5	св. 40 - 50	1	3	—	3,2	2,9		
1	" 50 - 100	1	10	—	10,2	9,1		
1	" 100 - 1000	1	10	—	10,2	9,1	20-0,01P3	
3	до 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стоек						30
5	св. 55 - 80	1	3	—	3,2	2,9		
6	" 80 - 100	1	5	—	5,2	4,6		
6	" 100 - 1000	1	5	—	5,2	4,6	30-0,01P3	

				3.407-150 эс 01			
Наименование	Спецификация	Единица измерения	Количество	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор 8А 0,38 кВ		Тех. пункт	Итого
Горюч.	Стекло	шт	1	Р	1	Е	
Материал	Стекло	шт	1	Согласно проекту 3000-0.01P3 от 1987			
Результат	Стекло	шт	1				
Итого	Стекло	шт	1				

Копия бюро

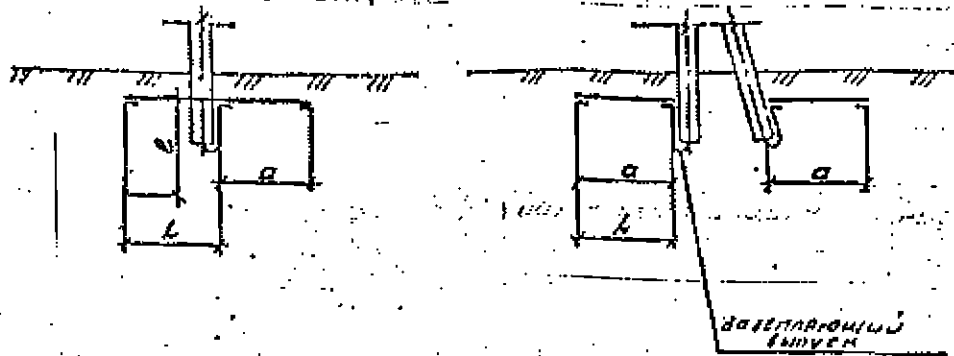
Итого

42158

Схема 1

Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель

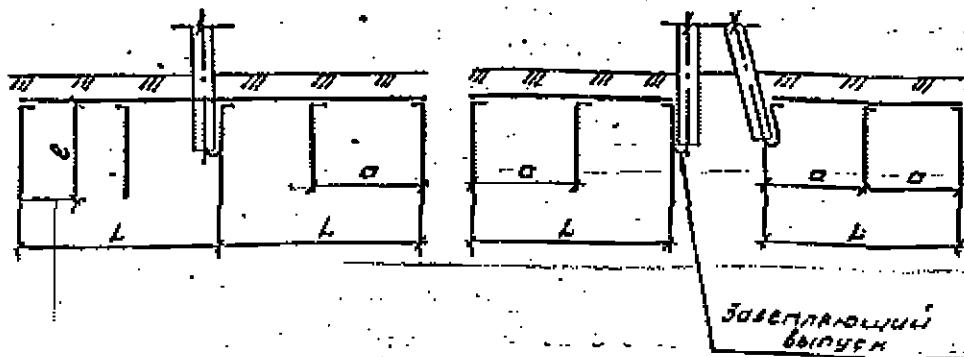
Вертикальный электрод



Схема 2

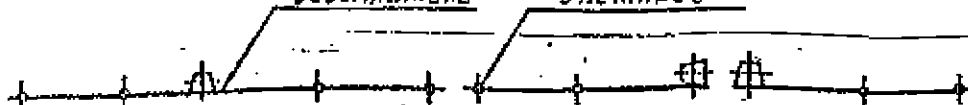
Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель

Вертикальный электрод



№ перекладина	Глубина заземлителя	Зависимость от удельного сопротивления грунта ρ_{\pm} , Ом·м	Вертикальные элементы ϕ 12 мм		Расстояние между вертикальными элементами ϕ 10 мм	Горизонтальные элементы ϕ 10 мм		Расклад стержней, мм		Комбинированный заземлитель ϕ 12 мм
			кол, шт	длина, м		кол, шт	длина, м	ϕ 10 мм	ϕ 12 мм	

Заземление электрооборудования

		До 50 по листу ЭСО1									4
1	1	$12,50 \times 100$	2	5	15	2	15	18,5	9,2	4	
	2	$\times 100 \times 200$	2	10	30	2	30	37,0	18,1		
2	3	$\times 200 \times 300$	4	15	20	2	45	55,5	54,0		

Грозозащитное заземление

		До 400 по листу ЭСО1									30
1	4	$66,400 \times 600$	2	5	10	2	10	12,3	9,2	30	
	5	$\times 600 \times 800$	2	10	10	2	10	12,3	18,1		
	6	$\times 800 \times 900$	2	5	20	2	20	24,7	9,2		
2	7	$\times 900 \times 1000$	4	5	10	2	20	24,7	18,5		

1. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС.37.

- 2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пакотных землях - 1 м.
- 3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС.42.

		3.407-150 ЭСО2												
Материал	Сечение	Длина	Количество	Объем	Материал	Сечение	Длина	Количество	Объем	Материал	Сечение	Длина	Количество	Объем
Заземлитель	Комбинированный	для железобетонных опор ϕ 12 мм			Заземлитель	Комбинированный	для железобетонных опор ϕ 12 мм			Заземлитель	Комбинированный	для железобетонных опор ϕ 12 мм		
ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1	ЭСО1

Копия Борма - 11/10/10

Лист 2 из 2

Схема 1 ТУМ 2

Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом

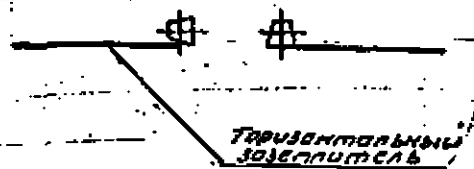
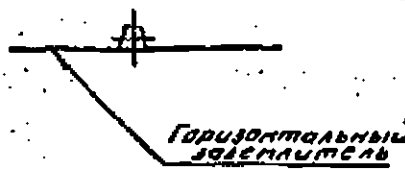
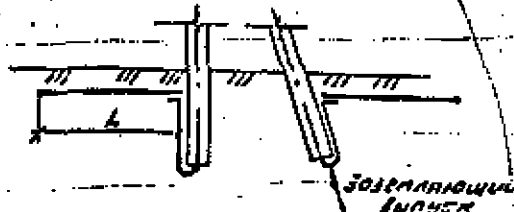
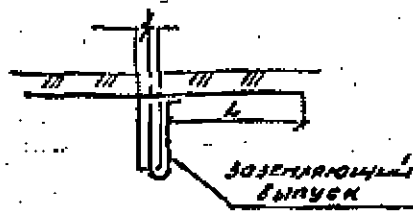
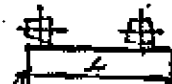
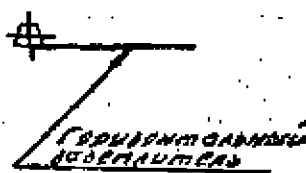
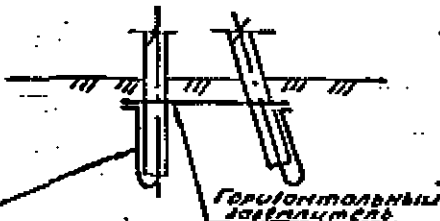
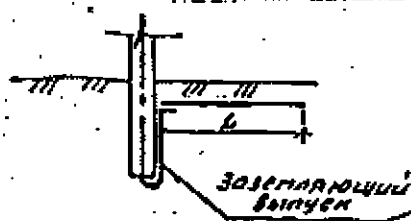


Схема 2

Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом



№-п/р	Тип заземлителя	Эквивалентное сопротивление грунта ρв, Ом.м	Горизонтальный заземлитель		Расход стали φ10мм		Удельный расход стали в кг/м
			кол. шт	длина L, м	длина, м	масса, кг	
Заземление электрооборудования							
1	1	до 20	2	5	10	6,2	4
	2	сб. 20 - 50	2	15	30	13,5	
	3	" 50 - 100	2	25	50	32,9	
	4	" 100 - 200	2	55	110	67,9	
3	5	" 200 - 300	14	55	220	13,58	5,8
Повторное заземление							
—	5	до 20	—	—	—	—	10
2	7	сб. 20 - 50	1	5	5	3,1	
1	8	" 50 - 100	2	10	20	12,3	10-0,01ρв
	9	" 100 - 1000	2	10	20	12,3	
—	10	до 40	—	—	—	—	20
2	11	сб. 50 - 100	1	5	10	6,2	
1	12	" 100 - 1000	2	5	10	6,2	20-0,01ρв
—	13	до 55	—	—	—	—	30
2	14	сб. 55 - 1000	1	5	5	3,1	

1. По типам 6, 10, 13, 15, 24 нормируется сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железобетонных стоек.

2. Приведенные заземлители копире, соединении заземлителей и их частей между собой выполнить по листу ЭС 37

3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в плотных землях - 1м, в скальных грунтах - 0,1м

4. Объемы земляных работ по укладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

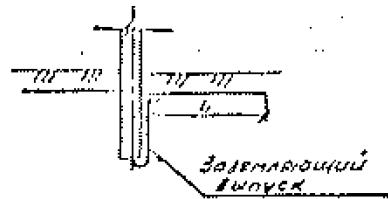
Материал		Единица	Количество	Замечания
Сталь	φ10мм	кг	107	заземлитель горизонтальный для железобетонных опор φ10мм
Сталь	φ10мм	кг	294	
Сталь	φ10мм	кг	107	заземлитель горизонтальный для железобетонных опор φ10мм
Сталь	φ10мм	кг	294	
Сталь	φ10мм	кг	107	заземлитель горизонтальный для железобетонных опор φ10мм
Сталь	φ10мм	кг	294	

3.107-150 ЭС 03

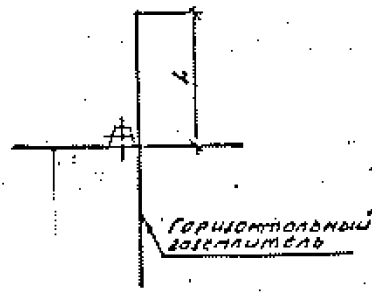
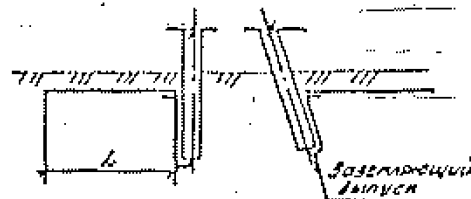
Копия Схема 1

Схема 3

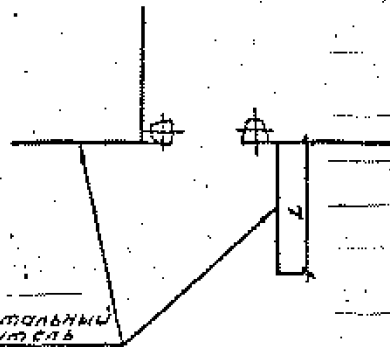
Одноствечные опоры



Опоры с подкосом

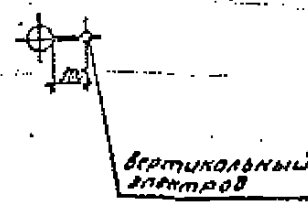
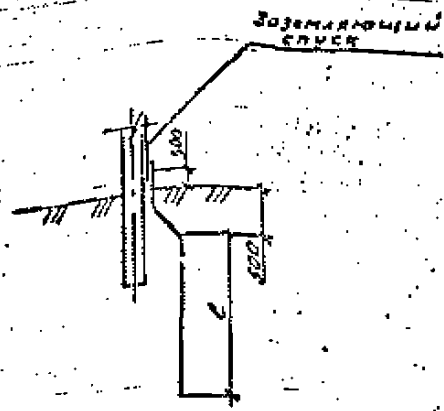


Горизонтальный заземлитель



Номер схе- мы	Тип за- зем- ле- ния	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта, ρ_z , Ом.м	Горизонталь- ный заземля- тель		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормированное сопротивле- ние заземля- ющего устрой- ства, Ом
			кол, шт	длина L, м	длина, м	масса, кг	
Грозозащитное заземление							
—	15	до 55	—	—	—	—	30
2	16	св. 55 + 160	1	5	5	3,1	
	17	" 160 " 180	2	5	10	6,2	
	18	" 180 " 300	2	10	20	12,3	
	19	" 300 " 400	2	15	30	18,5	
1	20	" 400 " 600	2	20	40	24,7	
	21	" 600 " 700	2	25	50	30,9	
	22	" 700 " 800	2	30	60	37,0	
	23	" 800 " 1000	2	35	70	43,2	
—	24	до 50	—	—	—	—	50
2	25	св. 50 + 250	1	5	5	3,1	
	26	" 250 " 300	2	5	10	6,2	
1	27	" 300 " 500	2	10	20	12,3	
	28	" 500 " 800	2	15	30	18,5	
	29	" 800 " 1000	2	20	40	24,7	

Копия с оригинала



Присоединение заземлителя к опоре и соединения его частей между собой выполнить по листу ЭС 37.

Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта Ом, Ом.м	Электрические параметры		Расход стали кг	Расход		Количество соединительных элементов и их расчетная длина, м
		Эквивалентная длина, м	Количество, шт		Синя, м	Носка, кг	

Заземление электрооборудования

1	до 20	1	10	—	11,0	3,8	4
2	св. 20 + 50	1	20	—	21,0	18,7	

Повторное заземление

3	до 20	1	3	—	4,0	3,6	10 20 25 30 30
1	св. 20 + 50	1	10	—	11,0	3,8	
4	+ 50 + 100	1	15	—	15,0	13,2	
4	+ 100 + 1000	1	15	—	15,0	13,2	
3	до 50	1	3	—	4,0	3,6	
1	св. 50 + 100	1	10	—	11,0	3,8	
1	+ 100 + 1000	1	10	—	11,0	3,8	
3	до 80	1	3	—	4,0	3,6	
5	св. 80 + 1000	1	5	—	5,0	5,3	
3	до 80	1	3	—	4,0	3,6	

Грозозащитное заземление

3	до 80	1	3	—	4,0	3,6	30
5	св. 80 + 120	1	5	—	6,0	5,3	
1	+ 120 + 200	1	10	—	11,0	3,8	
4	+ 200 + 300	1	15	—	15,0	13,2	
2	+ 300 + 400	1	20	—	21,0	18,7	

3.407-150 ЭСО 4

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Замечания
1	Заземлитель из одностержневого электрода для вертикального опоры ВЛ 0,38 кВ	шт	1	
2	Вертикальный электрод для ВЛ 0,38 кВ	шт	1	

Л. 1/10/20. Удобрение водометром и т.д.

Копия БСЖ

Схема 1

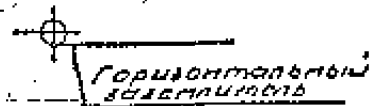
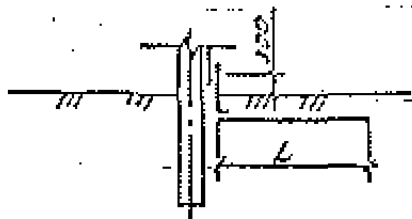


Схема 2

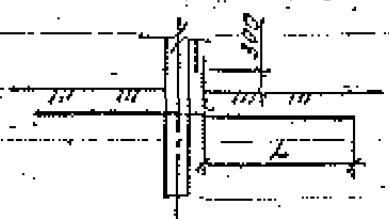
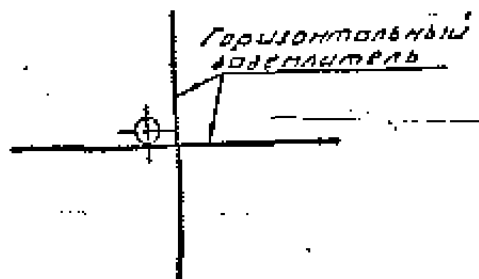
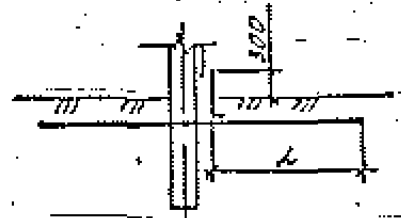


Схема 3



1. Расход стали диаметром 10 мм дан с учётом дополнительного отрезка круглой стали того же диаметра для присоединения заземляющего ступка к заземлителю.

2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой даны на листе ЭС 37

3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в влажных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м.

4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

3.407-150 ЭСОБ

Код	Наименование	Ед. изм.	Количество	Значение	Средняя цена	Итого
1	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор - Ø10, Ø38 мм	шт	1	30.00		30.00
2		шт	1	30.00		30.00
3		шт	1	30.00		30.00
4		шт	1	30.00		30.00
5		шт	1	30.00		30.00
6		шт	1	30.00		30.00
7		шт	1	30.00		30.00
8		шт	1	30.00		30.00
9		шт	1	30.00		30.00
10		шт	1	30.00		30.00
11		шт	1	30.00		30.00
12		шт	1	30.00		30.00
13		шт	1	30.00		30.00
14		шт	1	30.00		30.00
15		шт	1	30.00		30.00
16		шт	1	30.00		30.00
17		шт	1	30.00		30.00
18		шт	1	30.00		30.00
19		шт	1	30.00		30.00
20		шт	1	30.00		30.00
21		шт	1	30.00		30.00
22		шт	1	30.00		30.00
23		шт	1	30.00		30.00
24		шт	1	30.00		30.00
25		шт	1	30.00		30.00
26		шт	1	30.00		30.00
27		шт	1	30.00		30.00
28		шт	1	30.00		30.00
29		шт	1	30.00		30.00
30		шт	1	30.00		30.00
31		шт	1	30.00		30.00
32		шт	1	30.00		30.00
33		шт	1	30.00		30.00
34		шт	1	30.00		30.00
35		шт	1	30.00		30.00
36		шт	1	30.00		30.00
37		шт	1	30.00		30.00
38		шт	1	30.00		30.00
39		шт	1	30.00		30.00
40		шт	1	30.00		30.00
41		шт	1	30.00		30.00
42		шт	1	30.00		30.00
43		шт	1	30.00		30.00
44		шт	1	30.00		30.00
45		шт	1	30.00		30.00
46		шт	1	30.00		30.00
47		шт	1	30.00		30.00
48		шт	1	30.00		30.00
49		шт	1	30.00		30.00
50		шт	1	30.00		30.00

Итого

Копия вана. 2007

Продолжение таблицы

Но- мер схе- мы	Тип зазем- ляю- щей сетки	Эквивалент- ное сопротив- ление с учетом Рз, Ом.м	Горизонталь- ные заземли- тели		Расход стали Ф10мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, л, м	длина, л, м	масса, кг	
Заземление электрооборудования							
2	1	до 20	2	5	11,0	6,8	4
	2	сб. 20 " 50	2	15	31,0	19,2	
	3	" 50 " 100	2	25	51,0	31,5	
	4	" 100 " 200	2	55	111,0	68,5	
	5	" 200 " 300	4	55	221,0	136,4	
Повторное заземление							
1	6	до 25	1	3	4,0	2,5	10
2	7	сб. 25 " 50	2	5	11,0	6,8	
	8	" 50 " 100	2	10	21,0	13,0	
	9	" 100 " 1000	2	10	21,0	13,0	10-0,01,Рз
1	10	до 50	1	3	4,0	2,5	20
2	11	сб. 50 " 100	2	5	11,0	6,8	
	12	" 100 " 1000	2	5	11,0	6,8	20-0,01,Рз
1	13	до 75	1	3	4,0	2,5	30
	14	сб. 75 " 1000	1	5	6,0	3,7	
Грозовозщитное заземление							
1	15	до 75	1	3	4,0	2,5	30
	16	сб. 75 " 100	1	5	6,0	3,7	

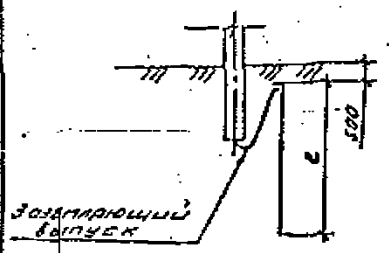
Но- мер схе- мы	Тип зазем- ляю- щей сетки	Эквивалент- ное сопротив- ление с учетом Рз, Ом.м	Горизонталь- ные заземли- тели		Расход стали Ф10мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, л, м	длина, л, м	масса, кг	
2	17	сб. 100 до 180	2	5	11,0	6,8	30
	18	" 180 " 300	2	10	21,0	13	
	19	" 300 " 400	2	15	31,0	19,2	
	20	" 400 " 600	2	20	41,0	25,3	
	21	" 600 " 700	2	25	51,0	31,5	
	22	" 700 " 800	2	30	61,0	37,6	
	23	" 800 " 1000	2	35	71,0	43,8	

Имя, фамилия, должность, дата

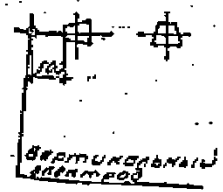
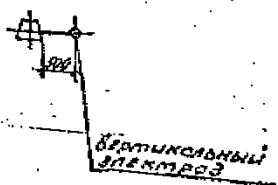
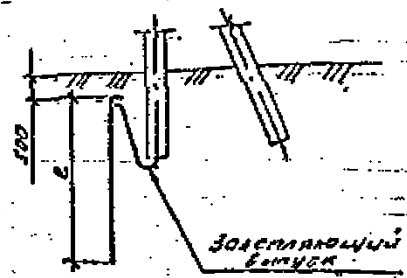
А2155

3.407-150 ЭС 06

Одноствовчатые опоры



Опоры с подкосом



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{э}}, \text{Ом}\cdot\text{м}$	Вертикальные электроды		Расстояние между электродами $l, \text{м}$	Расход стали кг		Нормированное сопротивление заземляющего устройства, Ом
		кол-во шт	длина $l, \text{м}$		диаметр $d, \text{мм}$	масса kg	
Заземление опор 6, 10, 20 кВ в населенной местности и в 35 кВ							
1	до 20	—	—	—	—	—	10
2	св. 20 " 50	1	10	—	10,2	9,1	
3	" 50 " 100	1	15	—	15,2	13,5	
4	" 100 " 200	1	20	—	20,2	18,0	
Заземление опор 6-20 кВ в ненаселенной местности							
1	до 55	—	—	—	—	—	30
5	св. 55 " 80	1	3	—	3,2	2,8	
6	" 80 " 100	1	5	—	5,2	4,6	
	" 100 " 1000	1	5	—	5,2	4,6	0,3 рз

1. По типу (нормированное сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железа-бетонных стоек.

2. Присоединение заземлителя к опоре и соединение его частей между собой выполнить по листу ЭСЭ7

				3.407-150 ЭС07			
Материал	Материал	ЭЗ	ЭКС	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор 6, 10, 20, 35 кВ	ЭЗ	ЭКС	ЭКС
Сварка	Сварка	ЭЗ	ЭКС				
Крепление	Крепление	ЭЗ	ЭКС				
ЭЗ	ЭКС	ЭЗ	ЭКС				

Лист 1 из 1

Одноствечные опоры

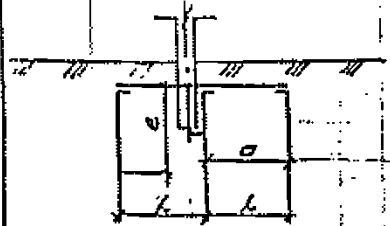
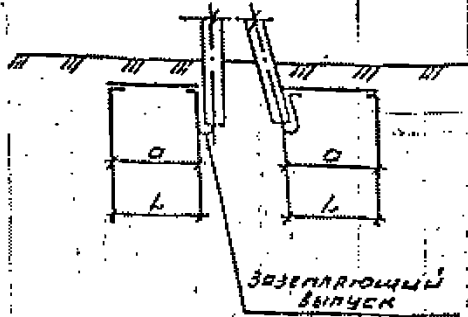
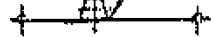


Схема 1

Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель



Вертикальный электрод

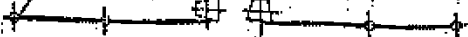
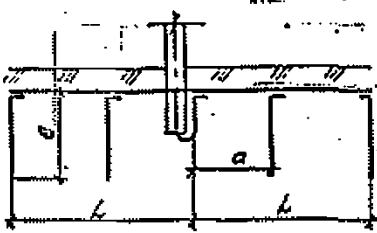
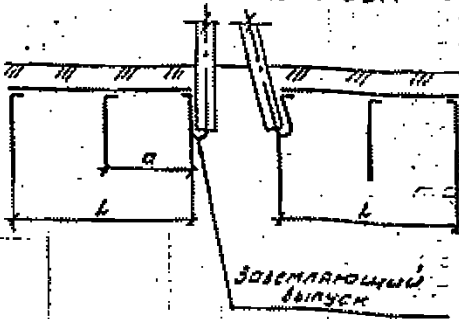


Схема 2

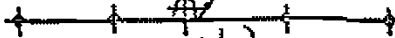
Одноствечные опоры



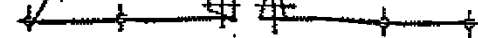
Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель



Вертикальный электрод



№ пер. секции	Тип заземлителя	Забылел. тное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом.м	Вертикальные железные стержни $\phi 12$ мм		Расстояние между вертикальными железными стержнями, м	Горизонтальные железные стержни $\phi 10$ мм		Расход стали, кг		Измерение сопротивления заземления
			кол., шт	длина, м		кол., шт	длина, м	$\phi 10$	$\phi 12$	

Заземление опор 6-20 кВ в населенной местности и в лесах

№	№	Св.	2	5	10	2	10	12,3	9,2	
1	2	" 300-400	2	5	5	2	15	18,5	9,2	
	3	" 400-500	4	5	10	2	20	24,7	18,5	
1	4	" 500-600	2	5	20	2	20	24,7	9,2	
	5	" 600-700	4	5	10	2	20	24,7	18,5	
2	6	" 700-800	4	5	10	2	25	30,9	18,5	20
	7	" 800-900	4	5	10	2	30	37	18,5	
	8	" 900-1000	4	5	15	2	35	43,2	18,5	

- Для грунта с удельным сопротивлением до 200 Ом.м заземление опор выполняется по листу ЗСО7
- Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЗСЗТ
- Глубина чухловки протыканных заземлителей 0,5 м в пахотных землях - 1 м
- Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42

Листов	Планировка	№	300	3407-150 ЗСО8	Листов	1
Сил	Спецификация	№	111			
Материал	Сметы	№	35,6	Заземлитель комбинированный для железобетонных опор	Листов	1
Г.п.с.с.	Колонки	№	111			
Акт.р.	Сметы	№	21,91	Объем работ по заземлению опор 6-10, 20 и 35 кВ	Листов	1
Смет.к.	Резервы	№	21,91			

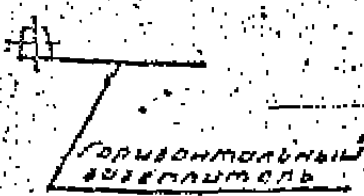
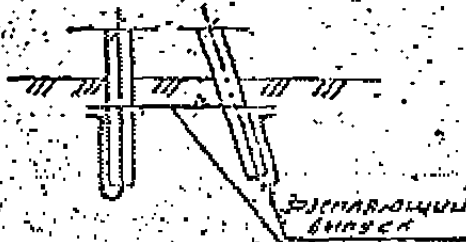
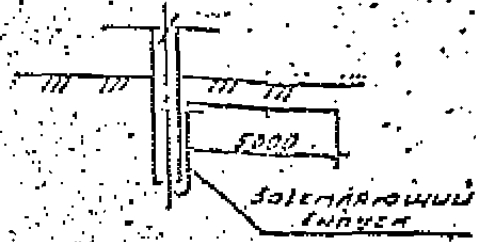
Копия серия 1957

Состав работ по листу ЗСО8

Схема 1

Одноставочные опоры

Опоры с подкосом



№ перекрестка, км	Тип установки	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_2, \Omega \cdot \text{м}$	Горизонтальный заземлитель с 10 мм		Расход стали $\approx 10 \text{ кг}$		Максимальное сопротивление заземления $R_{\text{з}}$, Ом
			№, шт	Длина, м	№, кг	№, кг	

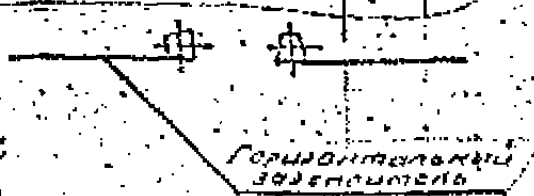
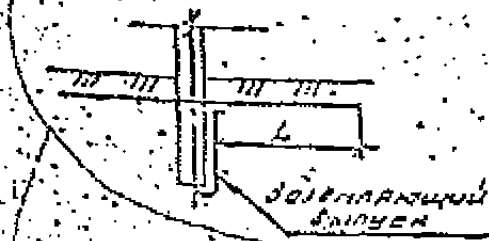
Заземление опор в ЛВ-20 кВ в населенной местности

№	Г	№ 20	Усиленное сопротивление обеспечивается электродными выносками				R
			Г	Д	С	В	
1	2	50 - 50	1	5	5	3,1	10
	3	50 - 100	2	10	20	12,3	
2	4	100 - 200	2	15	30	18,5	15
	5	200 - 300	2	20	40	24,7	
	6	300 - 400	2	30	60	37	
3	7	400 - 500	2	35	70	43,2	

Схема 2 Тип 1

Одноставочные опоры

Опоры с подкосом



1. Приведенные заземлители опоры соединяются заземлителями их частей между собой электродом по листу ЭС 37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в покатых землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
3. Объем земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведен на листе ЭС 42

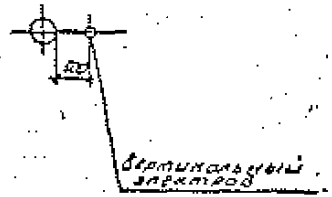
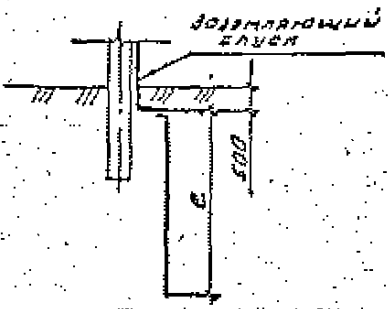
3.407-150 ЭС 09			
№	Наименование	Единица	Количество
1	Заземлитель	шт	2
2	Горизонтальный электрод	м	10
3	Электродный вынос	шт	2
4	Соединительная проволока	кг	0,5
5	Сварочный материал	кг	0,5
6	Сварочный аппарат	шт	1
7	Сварщик	чел	1
8	Рабочий	чел	1
9	Инструмент	шт	1
10	Транспорт	шт	1

Продолжение таблицы							
№ по порядку	Тип	Эквивалентное удельное сопротивление, Ом/м	Горизонтальная заземляющая сеть		Расклад столбов		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, м	длина, м	расход, кг	
	8	св. 500 * 100	2	35	70	43,2	20
	9	* 600 * 200	2	40	80	49,4	
	10	* 700 * 300	2	45	90	55,5	
	11	* 800 * 350	2	50	100	61,7	
	12	* 900 * 400	2	60	120	74	
Заземление опор ВЛ 6-20 кВ в населенной местности							
	13	до 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющими выносками				80
	14	св. 55 * 100	1	5	5	3,1	0,309
	15	* 100 * 1000	1	5	5	3,1	

А2155

3.407-150 ЭС 09

Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_3 , Ом·м	Вертикальные электроды		Расстояние между вертикальными электродами, м	Расход стали $\phi 12$ мм		Нормированное сопротивление заземляющего устройства $Z_{норм}$, Ом
		Кол-во шт	Длина, м		Длина, м	Масса, кг	
1	До 20	1	3	—	3,2	2,8	10
2	20 - 50	1	10	—	10,2	9,1	
3	" 50 " 100	1	15	—	15,2	13,5	
4	" 100 " 200	1	20	—	20,2	18,0	



Присоединение заземлителя к опоре и соединения его частей между собой выполнять на листе ЗС 37

				3.407-150 ЗС 10		
Условное обозначение	Заземлитель	150	150	Заземлитель из одного вертикального электрода для опор воздушных линий 20 кВ	штук	1
Материал	сталь	150	150		г	1
Материал	сталь	150	150	Соединительная стальная проволока 1507	штук	1
Материал	сталь	150	150		г	1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Копия берма

Схема 1

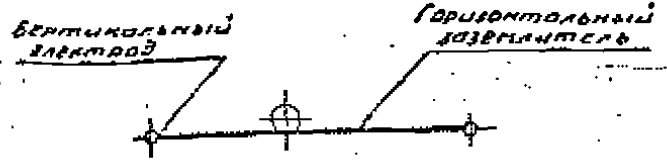
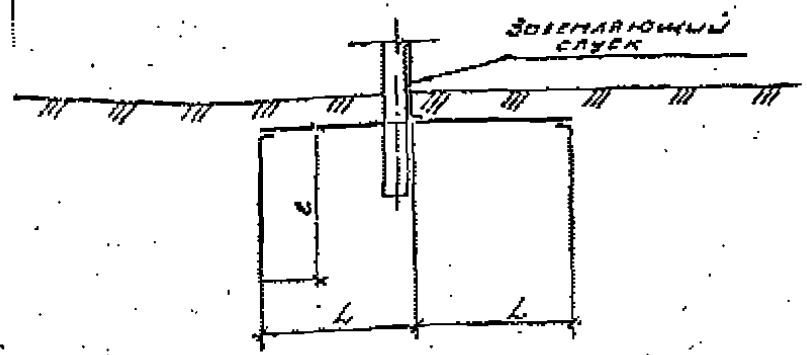
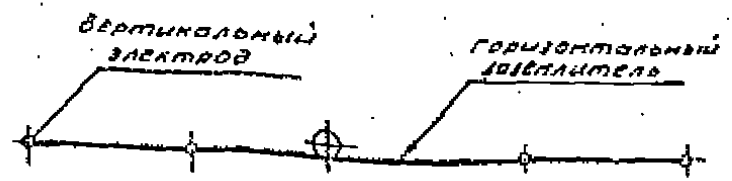
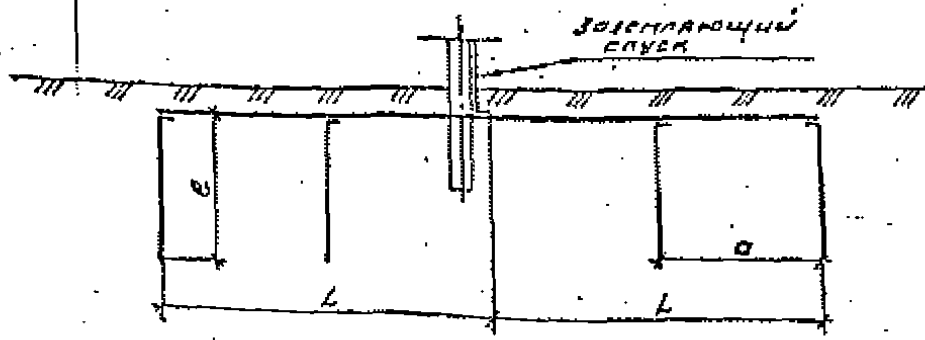


Схема 2



Но. мер секции	Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м	Верт. электроды $\phi 12$ мм		Расг. стержни между стержнями $\phi 10$ мм	Горизонтальные электроды $\phi 10$ мм		Расход стержней, кг		Нормы для расчета земляных работ
			Кол-во шт	Длина в, м		Кол-во шт	Длина L, м	$\phi 10$ мм	$\phi 12$ мм	
10 200			по листу ЭС 10							
1	1	100-300	2	5	10	2	10	12,3	9,2	15
	2	" 300-400	4	5	5	2	15	18,5	18,5	
	3	" 400-500	4	5	10	2	20	24,7	18,5	
1	4	" 500-600	2	5	20	2	20	24,7	9,2	20
	5	" 600-700	4	5	10	2	20	24,7	18,5	
2	6	" 700-800	4	5	10	2	25	30,9	18,5	20
	7	" 800-900	4	5	15	2	30	37,0	18,5	
	8	" 900-1000	4	5	15	2	35	43,2	18,5	

1. Присоединение заземлителей к опорам, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пакотных землях 1 м
3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей определены на листе ЭС 42

3.407-150 ЭС 11			
Исполн.	Муромов	Кол-во	100
Тип	Средний	Класс	III
Материал	Гальвн	Длина	2500
С. электр.	Коллектор	Сила	300
Вид з.р.	Средний	Вид	2500
Ст. инж.	Редько	№	12.01

Заземлитель комбинированный для деревянных опор 6х6, 10 и 20 м

Стоимость	100	1
Средняя стоимость	100	1

Средняя стоимость 1987

Копия берма

Схема 1

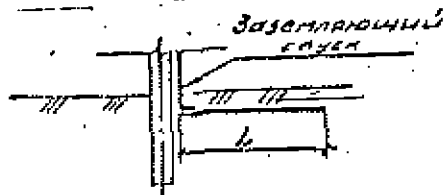
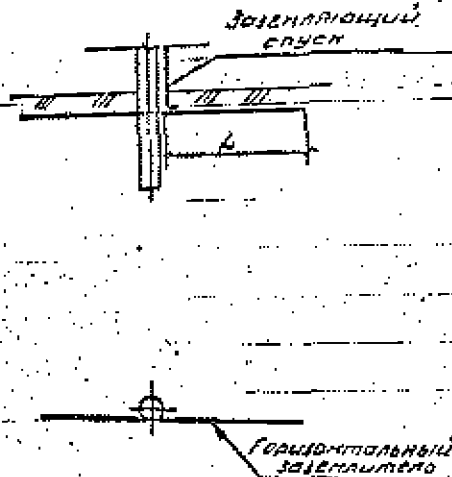


Схема 2



№ пер. ст. №	Тип изоляц. ленте ар	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρз, Ом.м	Горизонтальные заземлители		Расход стали § 10л		нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	1	40 25	1	3	3	1,9	10
2		48. 25 - 50	2	5	10	6,2	
3		" 50 " 100	2	10	20	12,3	
4		" 100 " 200	2	15	30	18,5	15
5		" 200 " 300	2	20	40	24,7	
6		" 300 " 400	2	30	60	37	
7		" 400 " 500	2	35	70	43,2	20
8		" 500 " 600	2	35	70	43,2	
9		" 600 " 700	2	40	80	48,4	
10		" 700 " 800	2	45	90	55,5	
11		" 800 " 900	2	50	100	61,7	
12		" 900 " 1000	2	60	120	74	

1. Присоединение заземлителей к опоре, между собой заземлителей и их частей между собой выполнять по листу ЗС37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в плохотных землях - 1м, в нескольких грунтах - 2м
3. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС42

3.407-150 ЗС 12

Контр.	Местная	№	009	Заземлитель горизонтальный для барельефных опор дл 6, 10, 20 м	№	1
Тип	Стеклопластик	№	19		№	1
Материал	Стекло	№	201		№	1
Габариты	Квадрат	№	21		№	1
Рукр.	Стеклопластик	№	205		№	1
Габариты	Квадрат	№	21	№	1	

Схема 1

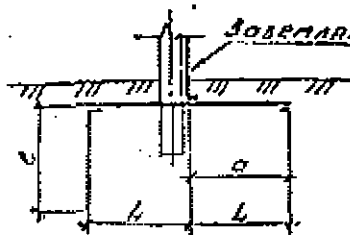
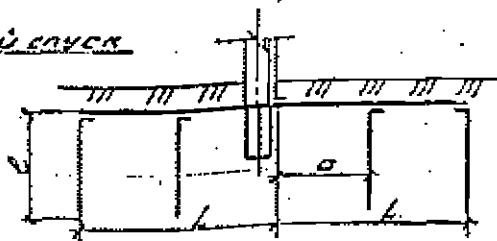
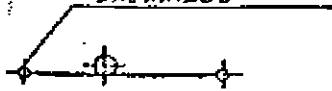


Схема 2



Вертикальный электрод



Горизонтальный заземлитель

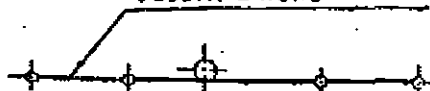


Схема 3

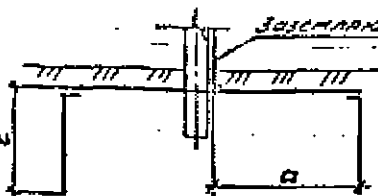
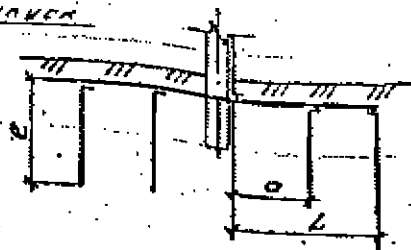
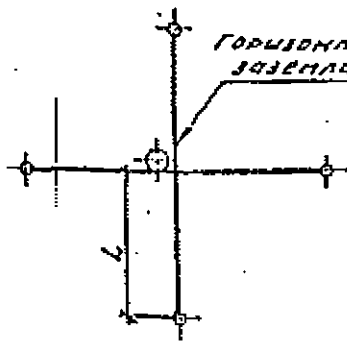


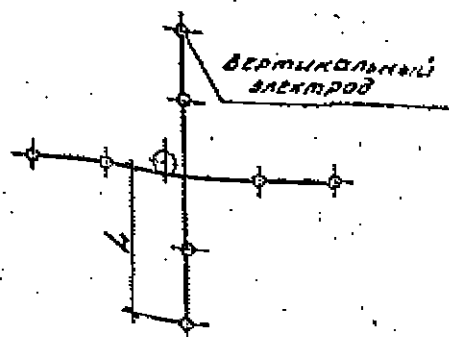
Схема 4



Горизонтальный заземлитель



Вертикальный электрод



№ пер. сл. по	Глубина заземл. м	Забивка электродов в грунт, Д, м	Вертикальные электроды Ø12 мм		Горизонтальные электроды Ø10 мм		Объем стали, кг		Итого	Итого
			кол, шт	длина, м	кол, шт	длина, м	Ø10 мм	Ø12 мм		
До 100										
по листу 9С 10										
1	1	СЕ, 100 = 200	2	5	10	2	10	12,4	9,2	7 10
	2	" 200 = 300	4	5	5	2	15	18,6	18,5	
	3	" 300 = 400	4	5	10	2	25	31,0	18,5	
	4	" 400 = 500	4	5	15	2	35	43,4	18,5	
	5	" 500 = 600	4	10	20	2	40	49,6	36,2	
	6	" 600 = 700	4	15	20	2	45	55,8	53,9	
3	7	" 700 = 800	4	10	40	4	40	53,2	56,2	
	8	" 800 = 900	4	15	45	4	45	111,6	53,9	
4	9	" 900 = 1000	8	15	20	4	45	111,6	107,9	

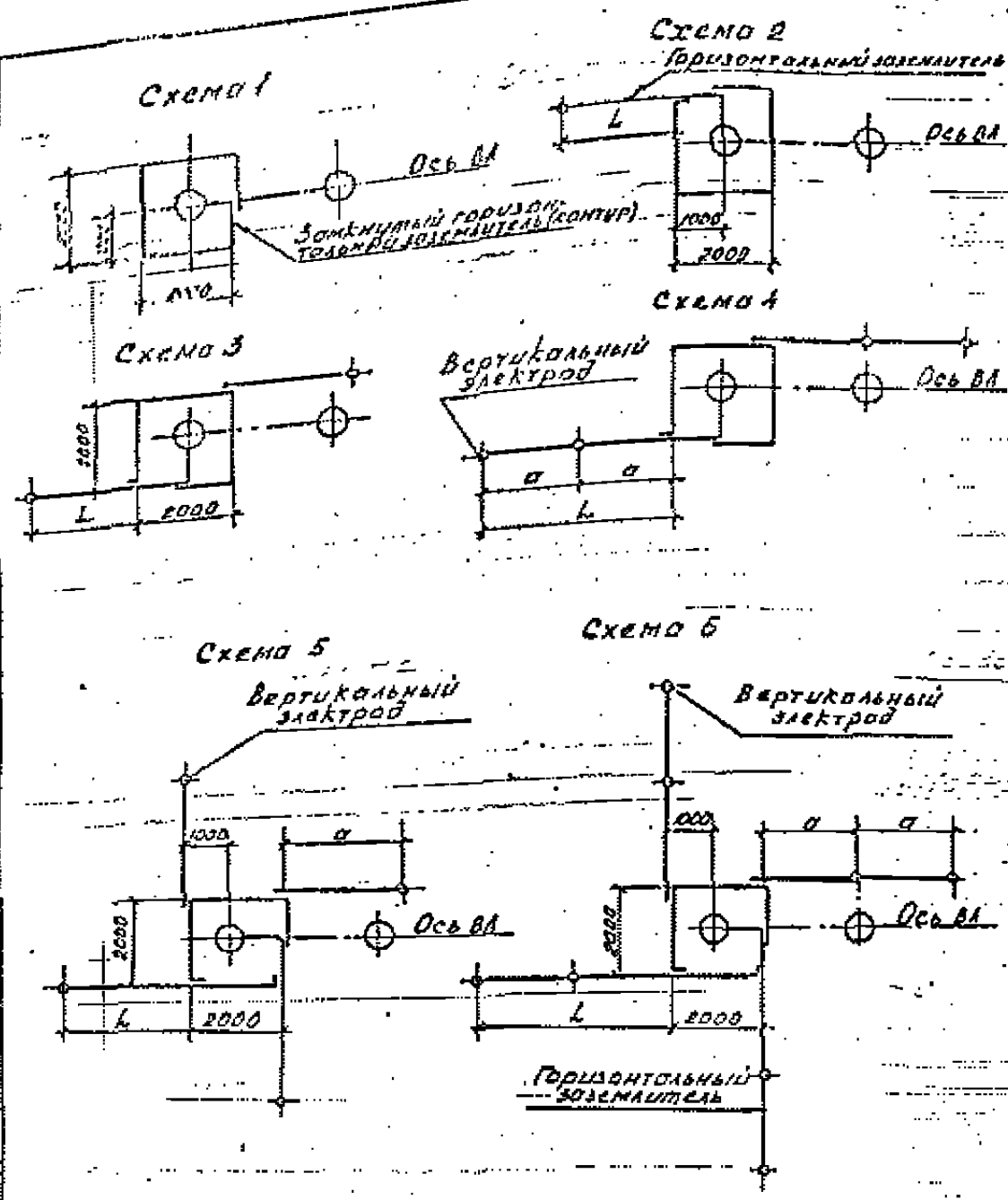
- Глубина укладки протяженных заземлителей 0,5 м, в локотных землях - 1 м.
- Присоединение заземлителей к опоре, соединенные заземлители между собой выполнить по листу 9С37
- Объемы земляных работ по прокладке протяженных заземлителей приведены на листе 9С42

3.407-150 ЭС 13									
Материал	Материал	Длина	Диаметр	Объем	Заземлитель, комбинационный для деревянных опор 8х6, 10, 20х8 на подвесах к подстанциям	Сталь	Сталь		
Гор. элект.	Гор. элект.	Гор. элект.	Гор. элект.	Гор. элект.		Сталь	Сталь		
В. элект.	В. элект.	В. элект.	В. элект.	В. элект.		Сталь	Сталь		
Соединит.	Соединит.	Соединит.	Соединит.	Соединит.		Сталь	Сталь		
Итого	Итого	Итого	Итого	Итого		Сталь	Сталь		

Копия Б.С.М. 2017

Лист 1 из 3. Проверено: 2017.08.15

Копия верна.



Номер	Тип	Эквивалентное сопротивление грунту, Ом.м	Контуры $\phi 10 \text{ мм}$		Вертикальные электроды $\phi 12 \text{ мм}$			Расстояние между вертикальными электродами		Расход стержней		Удельное сопротивление грунта, Ом.м	
			Ширин	Длина	Зачислено	Кол-во	Кол-во	Длина	Диаметр	Диаметр			
1	1	До 50	2.0	2.0	-	-	-	-	-	8.2	-	10	
2	2	50-100	2.0	2.0	5	-	1	5	1	5	9.4		9.5
3	3	100-200	2.0	2.0	5	-	2	5	2	5	12.5		9.2
	4	200-300	2.0	2.0	5	-	2	15	2	15	24.9		9.2
	5	300-400	2.0	2.0	5	-	2	25	2	25	37.2		9.2
	6	400-500	2.0	2.0	5	-	2	35	2	35	49.5		9.2
4	7	500-600	2.0	2.0	5	-	4	20	2	40	55.7		11.5
	8	600-700	2.0	2.0	5	-	4	40	4	40	105.2		18.5
5	9	700-800	2.0	2.0	5	-	4	50	4	50	129.9		18.5
	10	800-900	2.0	2.0	5	-	4	60	4	60	154.5		18.5
6	11	900-1000	2.0	2.0	5	-	8	30	4	60	154.5		35.9
3	12	500-1000	2.0	2.0	5	-	2	35	2	35	49.5		9.2

1. По типам 1-11 заземляются разветвители, устанавливаемые у подстанции, по типам 1-5 и 12 разветвители, устанавливаемые в линии.
2. Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур) прокладывается вокруг стойки по которой прокладывается заземляющий спуск.
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 33
4. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0.5 м, в покатых землях - 1 м
5. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42.

3.407-150 ЭС 15

И.Кондр.	Муромко	Штк	Знач
ГЛП	Стержень	1шт	1.4
Возрог	Габим	1шт	25.01
Госпек	Кантунда	1шт	70
Обсг	Синтеза	1шт	35.03
Ст.и.и.	Родина	Роз	21.01

Заземлитель комбинированный для разветвительных пунктов 0.4/0.10 кВ

Сельхозпрогресс
Золотой-Ольгинское отделение 1937

Копия Бюро-Нарф

Схема 1

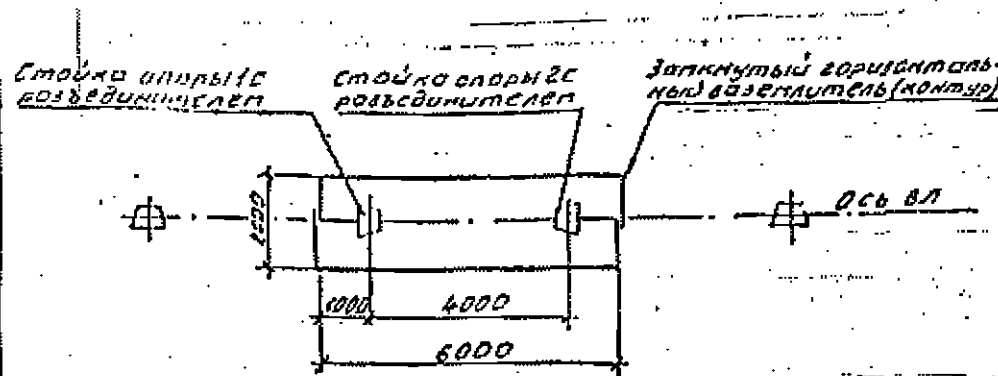
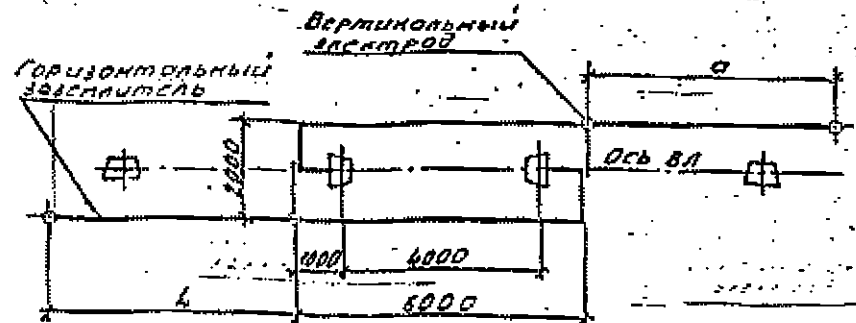


Схема 2



№	Тип	Эквивалентное сопротивление в Ом	Контур φ10 мм		Вертикальные электроды φ12 мм		Расстояние между вертикальными электродами в м	Глубина заложения электродов в м		Расход стали, кг		Удельное сопротивление грунта Ом·м
			Ширина, мм	Длина, м	Длина, м	Ширина, мм		Глубина, м	Глубина, м	φ	φ	
1	1	до 50	2	6	—	—	—	—	—	12,6	—	10
2	2	50-100	2	6	5	2	1	5	1	15,6	13,5	
	3	100-200	2	6	5	2	2	10	2	29,9	18,5	
	4	200-400	2	6	5	2	2	20	2	37,3	18,5	
	5	400-500	2	6	5	2	2	30	2	49,6	18,5	
	6	500-1000	2	6	5	2	2	30	2	49,6	18,5	

1. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнять по листу ЗС 3В
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей - 0,5 м; в влажных землях - 1,0 м
3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей определены на листе ЗС 4Б

				3.407-150 ЗС 17		
Участок	Линия	№	№	Заземлитель контурный	Средняя длина	№
Гид.	Секция	№	№			
Класс	Класс	№	№	нормированный для сек.	Средняя длина	№
Глубина	Секция	№	№	400 мм		
Высота	Секция	№	№	тоже вл в 10 км на м.	Средняя длина	№
Толщина	Секция	№	№	используемых опор		

№ 1000/17

Копия Бергс

Схема 1

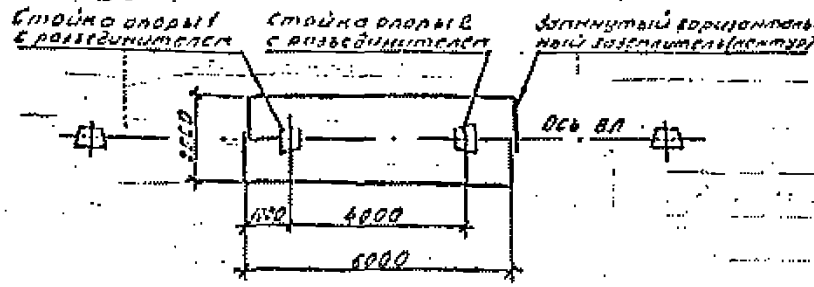
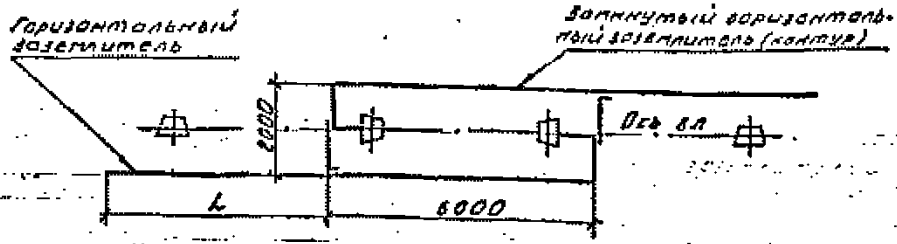


Схема 2



№ пер. ст. в. м. л.	Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_z, \text{Ом}\cdot\text{м}$	Контур $\phi 10\text{мм}$		Горизонтальный заземлитель $\phi 10\text{мм}$		Расход стали $\phi 10\text{мм}$		Измерение сопротивления между заземлителями
			ширина, мм	длина, м	кол. шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	1	До 100	2	6	—	—	20,2	12,5	10
	2	100-200	2	6	2	10	40,4	24,9	
	3	200-300	2	6	2	20	60,4	37,3	
	4	300-400	2	6	2	35	92,4	55,9	
	5	400-500	2	6	2	45	110,4	68,1	
	6	500-600	2	6	2	45	110,4	68,1	
	7	300-1000	2	6	2	50	120,4	74,3	

1. Присоединение заземлителей к опоре, соединения заземлителей и их частей между собой выполнять по листу ЭСЗВ.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в плохотных землях - 1 м, в каменистых грунтах - 5 м.
3. Объем земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей определен на листе ЭСЗЗ.

				3.407-150 ЭС 18	
Контур	Горизонтальный	2	6	2	10
Горизонтальный	Заглубленный	2	6	2	10
Горизонтальный	Заглубленный	2	6	2	10
Горизонтальный	Заглубленный	2	6	2	10
Горизонтальный	Заглубленный	2	6	2	10

ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ДЛЯ СЕМИКОМПОНОВЫХ ПУНКТОВ ВЛ СКА НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОМ ОПОРО

Составитель: [подпись]

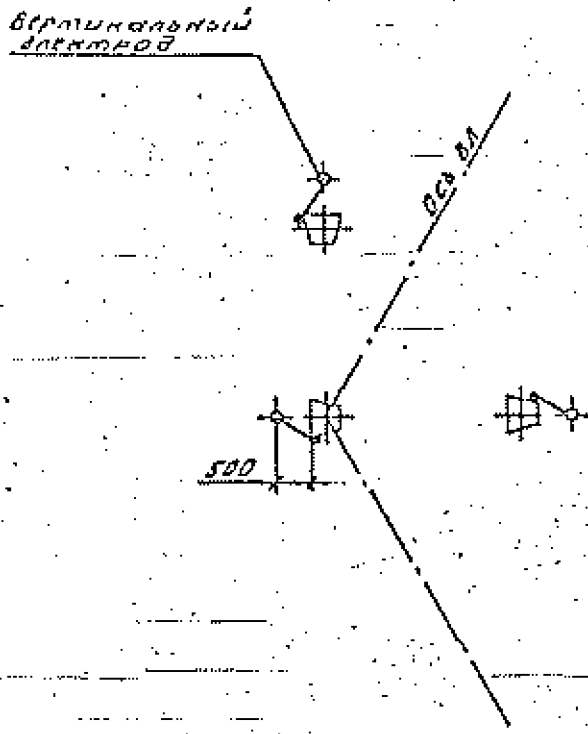
Проверил: [подпись]

Дата: [дата]

Информация о работе

Контур контура контура

Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м	Вертикальные электроды		Расстояние между электродами, м	Расход стали Ф12мм		Нормированное сопротивление заземляющего устройства, Ом	
		кол. шт	длина, м		длина, м	масса, кг		
		Нормированное сопротивление обеспечивается заземляющими выпусками						
1	50-50 "120"	3	5	-	15,6	13,9	10	



Присоединение заземлителя к заземляющим выпускам выполнить по листу ЗСЗТ

Лист 1 из 1

				3.407-150 ЗСЗТ			
Материал	Измерение	Длина	Масса	Заземлитель из траек вертикальных электродов для траек стоечных железобетонных опор 603кх1000мм	Сечение	Масса	Масса
Сталь	Сечение	Длина	Масса		Ф	кг	кг
Сталь	Сечение	Длина	Масса				
Сталь	Сечение	Длина	Масса				

Копия Временный

Схема 1

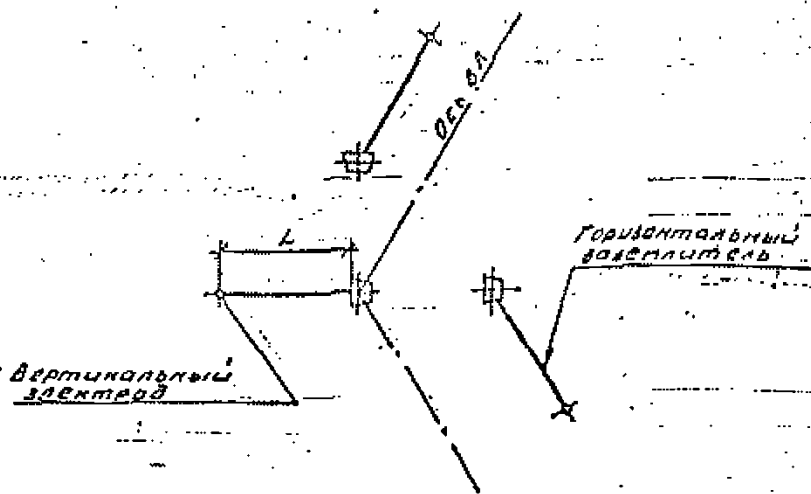
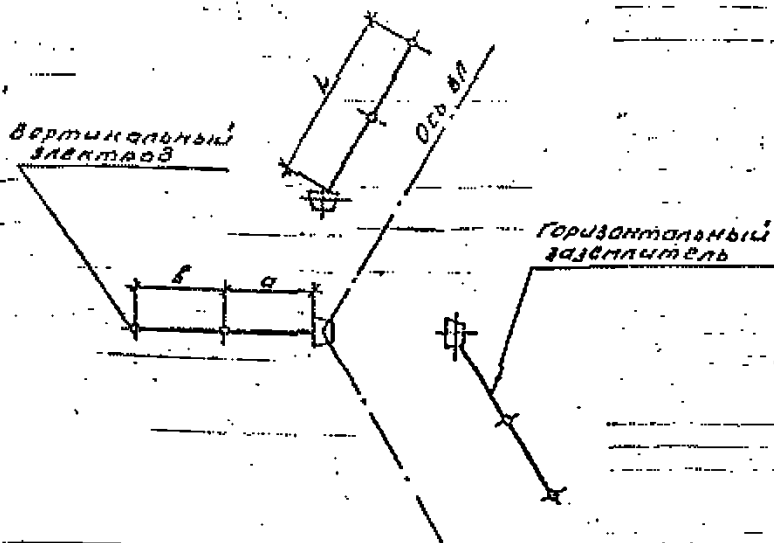


Схема 2



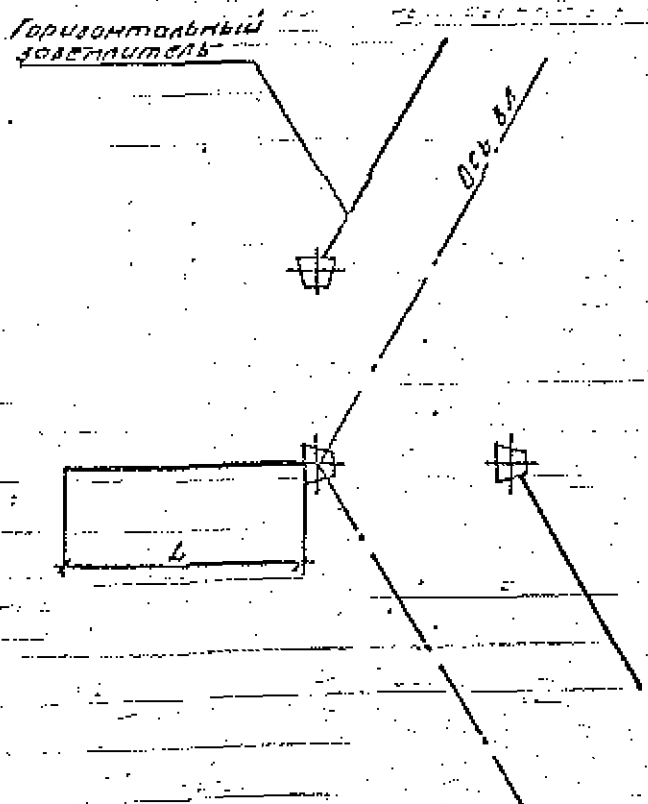
№ по кр. схеме	Тип заземлителя	Эквивалентная длина, м	Вертикальные электроды $\varnothing 12$ мм		Расстояние между вертикальными электродами, м		Горизонтальные электроды $\varnothing 10$ мм		Расстояния между электродами, м		Удельное сопротивление грунта, Ом·м
			кол, шт	длина, м	а	б	кол, шт	длина, м	ϕ 10 мм	ϕ 12 мм	
1	1	1х100-20000	3	5	5	-	3	5	9,3	13,9	15
	2	1х200-300	3	5	10	-	3	10	18,6	13,9	
2	3	1х300-400	6	5	5	5	3	10	18,6	27,7	
	4	1х400-500	6	5	5	10	3	15	27,9	27,7	
1	5	1х500-600	3	5	15	-	3	15	27,9	13,9	20
	6	1х600-700	3	5	20	-	3	20	37,2	13,9	
	7	1х700-800	3	5	15	10	3	25	44,5	13,9	
	8	1х800-1000	3	5	20	10	3	30	55,8	13,9	

- Для грунтов с удельным сопротивлением менее 100 Ом·м заземление выполнять по листу ЭС 19
- Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнять по листу ЭС 37
- Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м в влажных землях - 1 м
- Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

3.407-150 ЭС 20											
Содержание	Кол-во	Единица измерения	№ по кр. схеме	Заземлитель комбинированный для трехфазных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	Содержание	Кол-во	Единица измерения	№ по кр. схеме	Содержание	Кол-во	Единица измерения
Заземлитель комбинированный для трехфазных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	1	шт	1	Заземлитель комбинированный для трехфазных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	1	шт	1	Заземлитель комбинированный для трехфазных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	1	шт	1

3-4.10.19. В.В.В. В.В.В. В.В.В.

Копия берма-лист



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом.м	Горизонтальный заземлитель $\phi 10$ мм		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормируемая стоимость заземляющего устройства, Ом
		кол. шт.	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	1050	3	5	15	9,3	10
2	16,50 " 100	3	10	30	18,6	
3	" 100 " 200	3	10	30	18,6	
4	" 200 " 300	3	15	45	27,9	15
5	" 300 " 400	3	20	60	37,2	
6	" 400 " 500	3	30	90	55,8	
7	" 500 " 600	3	25	75	46,5	20
8	" 600 " 700	3	30	90	55,8	
9	" 700 " 800	3	35	105	64,8	
10	" 800 " 900	3	40	120	74,0	
11	" 900 " 1000	3	45	135	83,3	

1. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнить по листу ЗС37.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,7 м.
3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС42.

Иск. Листов. Листов и всего. 0 шт. из 1 шт.

				3.407-150 ЗС21		
Материал	Материал	Ед. изм.	Количество	Заземлитель горизонтальный для трехстоечных железобетонных опор вл 3,5 кв	Таблица	Лист
Гор. ст.	Стекловолок.	Км	23,17		Р	1
Материал	Галун	Км	20,01		Сельхозэнергопроект Западно-Сибирского отделения 1987	
Галун	Котлоков	Км	21,11			
Рез. ст.	Стекловолок.	Км	21,21			
Ст. ст.	Водокачка	Км	21,21			

Копия. Вскрытие

Схема 1

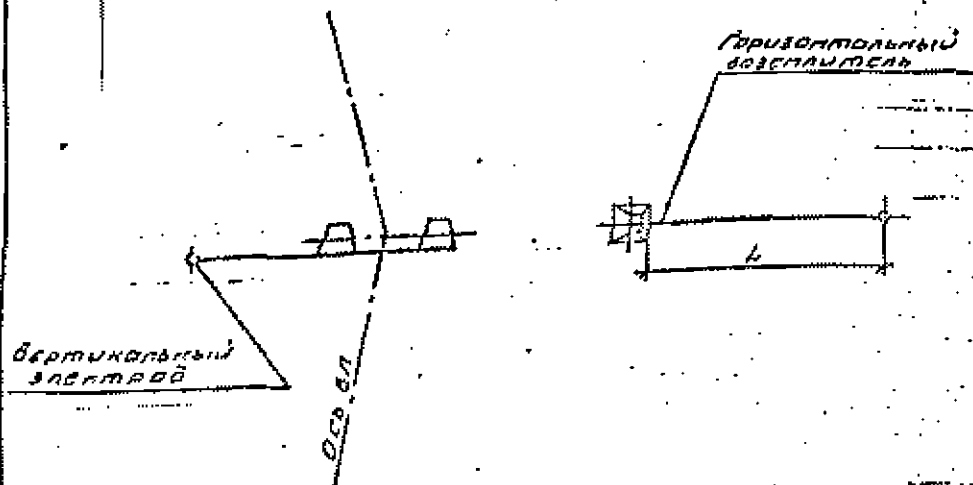
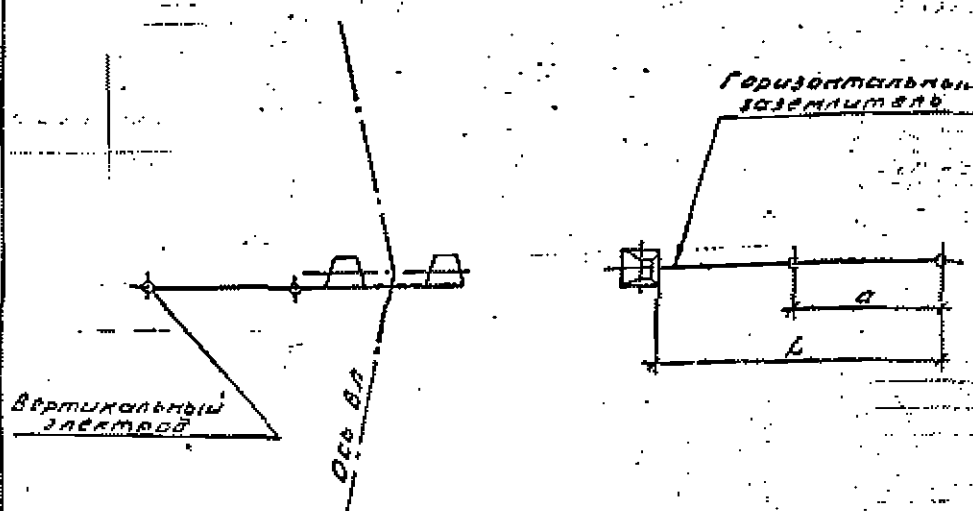


Схема 2



№ пер. эк. по м. пр.	Тип ст. пр. м. пр.	Эквивалентное сопротивление грунта ρ_z , Ом·м	Вертикальный электрод ϕ 12мм		Расстояние между вертикальными электродами $a, м$	Горизонтальные электроды ϕ 10мм		Расстояние между электродами, м		Количество электродов на листе n	
			кол, шт	длина, м		кол, шт	длина, м	ϕ 10мм	ϕ 12мм		
		Долго	по листу ЗСЗР								10
1	1	сх. 100 * 200	2	5	5	2	5	6,2	9,2	15	
	2	" 200 * 300	2	5	10	2	10	12,4	9,2		
	3	" 300 * 400	2	5	15	2	15	18,6	9,2		
2	4	" 400 * 300	4	5	10	2	20	24,8	18,5	20	
	5	" 500 * 600	2	5	20	2	20	24,8	9,2		
2	6	" 600 * 700	4	5	10	2	20	24,8	18,5		
	7	" 700 * 800	4	5	10	2	25	31,0	18,5		
	8	" 800 * 900	4	5	15	2	30	37,2	18,5		
	9	" 900 * 1000	4	5	15	2	35	43,4	18,5		

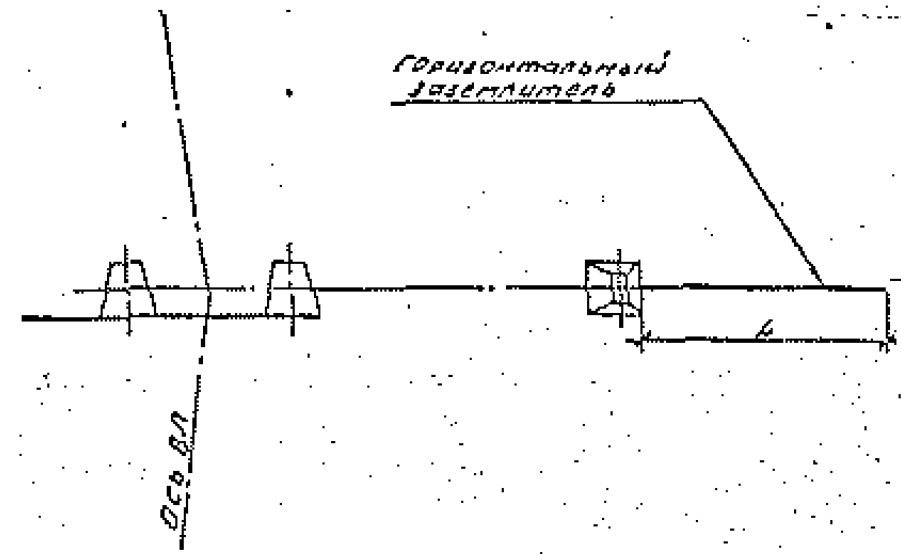
- Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м
- При соединении заземлителей колов, соединенные заземлители между собой выполнять по листу ЗСЗР
- Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗСЗР

Материал	Горюшад	ЗСЗР	50,00	Заземлитель комбинированный для железобетонных двухэтажных зданий с оттяжкой 8x25x8	Страна	Лист	Листов
Гип	Средний	20,00	16,00				
Кирпич	Голубой	10,00	20,00				
Песок	Колхозный	10,00	20,00				
Бетон	Глинобетон	10,00	20,00				
Стыки	Битумная	10,00	20,00	3.407-150 9С 25			

Ин-д. Москва. Подписаны в 2-м отделе

Страна Лист Листов
Р
Сельскохозяйственный
Земельно-субсидиальный
отдел (1987)

Копия в архив



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом.м	Горизонтальный заземлитель		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		кол. шт	длина L , м	длина l , м	масса, кг	
		Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющими выпущками				10
1	св. 40 " 100	2	10	20	12,4	15
2	" 100 " 200	2	15	30	18,6	
3	" 200 " 300	2	20	40	24,8	
4	" 300 " 400	2	30	60	37,2	
5	" 400 " 500	2	35	70	43,4	20
6	" 500 " 600	2	35	70	43,4	
7	" 600 " 700	2	40	80	49,6	
8	" 700 " 800	2	45	90	55,8	
9	" 800 " 900	2	50	100	62,0	
10	" 900 " 1000	2	60	120	74,4	

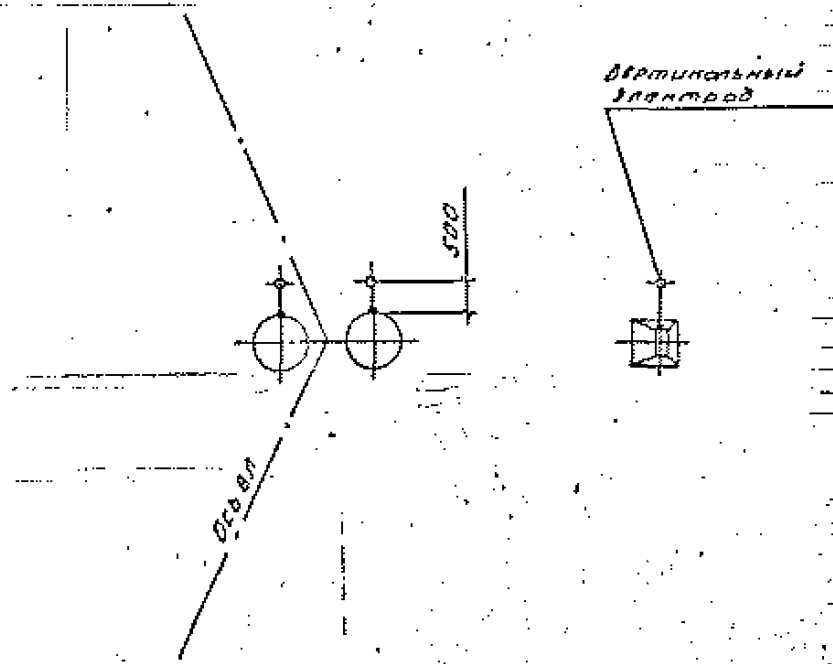
1. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнять по листам ЭС 37, ЭС 40
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
3. Объёмы земляных работ по укладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

3.407-150 ЭС 24					
количество	единица измерения	материал	цена	сумма	замечания
1	шт	заземлитель горизонтальный стальной диаметром 10 мм	12,4	12,4	
1	шт	детали для сборки	18,6	18,6	
1	шт	для выкатки	24,8	24,8	
1	шт	для выкатки	37,2	37,2	
1	шт	для выкатки	43,4	43,4	
1	шт	для выкатки	43,4	43,4	
1	шт	для выкатки	49,6	49,6	
1	шт	для выкатки	55,8	55,8	
1	шт	для выкатки	62,0	62,0	
1	шт	для выкатки	74,4	74,4	

Лист 1 из 1

Копия в связи с отсутствием

Тип заземлителя	Эквивалентное сопротивление заземлителя Ом/Ом·м	Вертикальный электрод		Расстояние между электродами, м	Расход стали (кг)		Нормируемое сопротивление заземлителя Ом, Ом
		кол. шт	длина в, м		диана г	масса кг	
1	1070	3	5	—	15	13,3	10
2	св. 70 = 100	3	5	—	24	18,6	



1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Присоединение заземлителя к опоре - выполнить по плану ЗС40

Информация о заземлении

				3-407-150-ЭС 25			
Исполнитель	М.И. Сидорова	Уч. №	202	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных центральных опорных двухсекционных стоек отстанции ВЛ 35 кВ	Сталь	Исп.	Итого
СНП	Сидорова	Лист	2/2		г	г	г
Контроль	Сидорова	Лист	2/2	Генеральный директор Западно-Сибирского филиала 1587			
Специальность	Инженер	Лист	2/2				
Стаж	Работала	Лист	2/2				

Схема 1

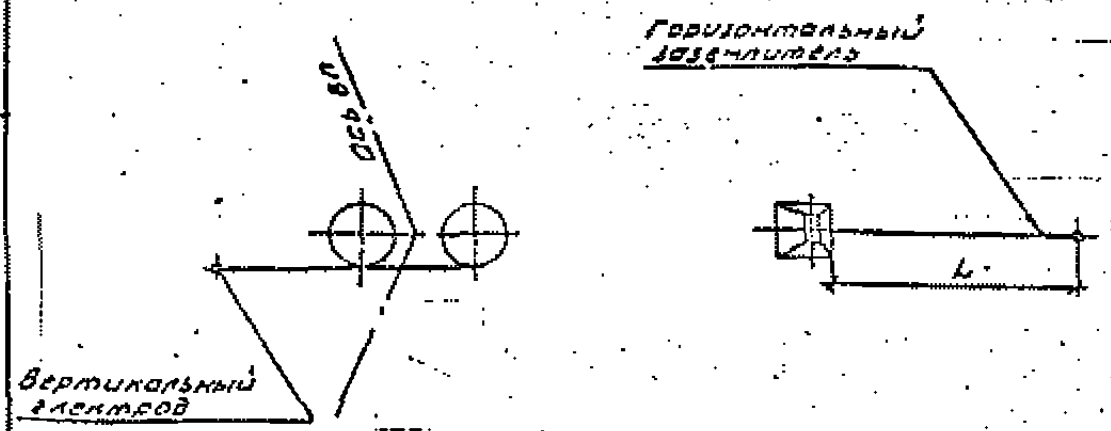
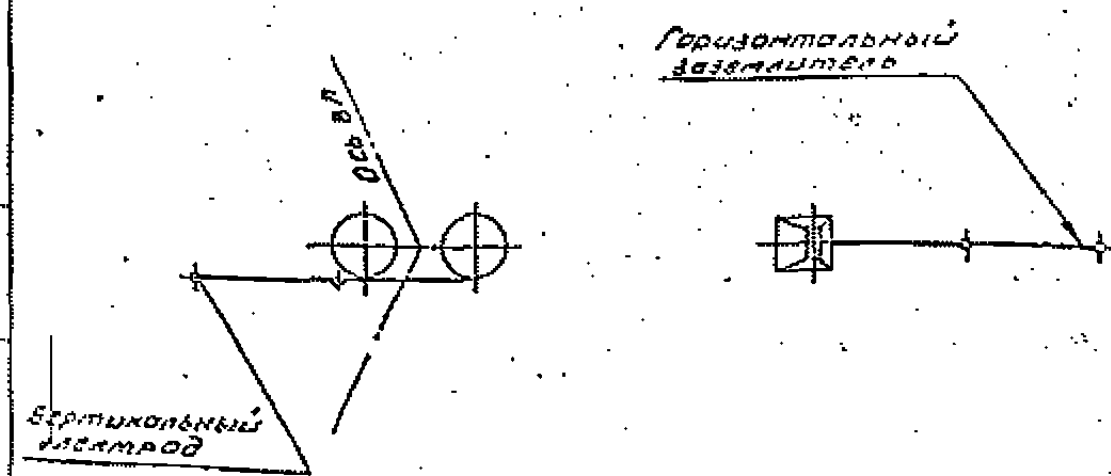


Схема 2



Номер схемы	Тип заземлителя	Эквивалентное сопротивление заземления Ом, м	Вертикальные элементы		Расстояние между вертикальными элементами м, м	Горизонтальные элементы		Расстояние между элементами м	Материал	
			Кол-во шт	Длина м		Кол-во шт	Ширина м			
		до 100	по листу ЭС 25							10
1	1	100 ± 20	2	5	5	2	5	9,9	9,2	
	2	200 ± 300	2	5	10	2	10	16,1	9,2	
	3	300 ± 400	2	5	15	2	15	22,3	9,2	
2	4	400 ± 500	4	5	10	2	20	28,5	18,5	
	5	500 ± 600	2	5	20	2	20	28,5	9,2	
2	6	600 ± 700	4	5	10	2	20	23,5	18,5	
	7	700 ± 800	4	5	10	2	25	34,7	18,5	
	8	800 ± 900	4	5	15	2	30	40,9	18,5	
	9	900 ± 1000	4	5	15	2	35	47,1	18,5	

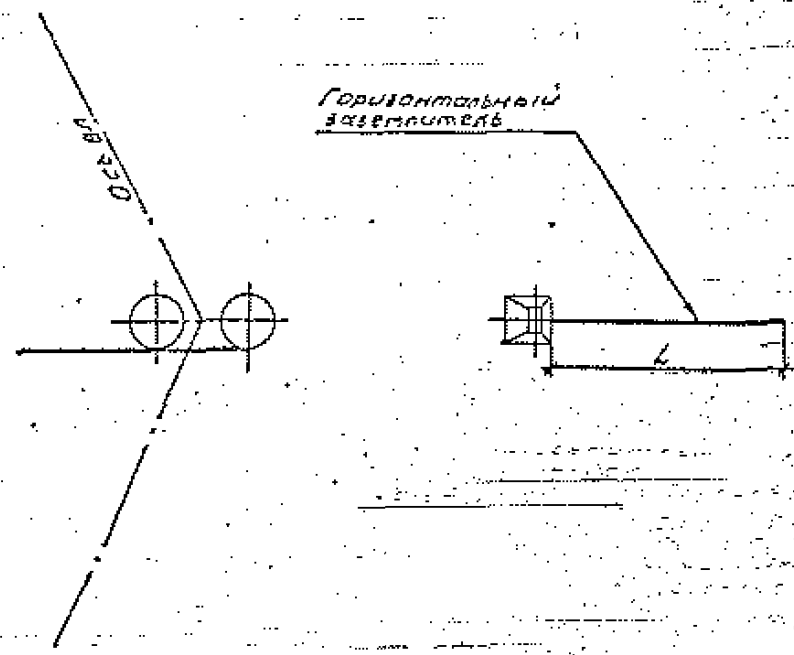
1. Расход стали φ10мм дан с учетом присоединения заземлителя к опоре.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в пахотных землях - 1м
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС40
4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС42

				3.407-150 ЭС 25	
Классификация	Содержание	Масштаб	Лист	3.407-150-1	3.407-150-1
Исполнитель	Состав	Масштаб	Лист	3.407-150-1	3.407-150-1
Содержание	Состав	Масштаб	Лист	3.407-150-1	3.407-150-1

Копия выдана

Лист 1 из 1

Копия берис-1987



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_z, \text{Ом}\cdot\text{м}$	Горизонтальный заземлитель		Расход стали $\phi 10 \text{ мм}$		Котировочная стоимость заземляющего устройства, руб
		кол., шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	10,50	2	5	15	9,9	10
2	15,50 " 100	2	10	25	16,1	
3	" 100 " 200	2	15	36	22,3	
4	" 200 " 300	2	20	46	28,5	
5	" 300 " 400	2	30	66	40,9	
6	" 400 " 500	2	35	76	47,1	15
7	" 500 " 600	2	35	76	47,1	
8	" 600 " 700	2	40	85	53,3	
9	" 700 " 800	2	45	96	59,5	
10	" 800 " 900	2	50	106	65,7	
11	" 900 " 1000	2	60	125	78,1	20

1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединенных заземлителей или частей между собой выполняется по листу ЗС 40.
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в скальных грунтах - 0,7 м.
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42.

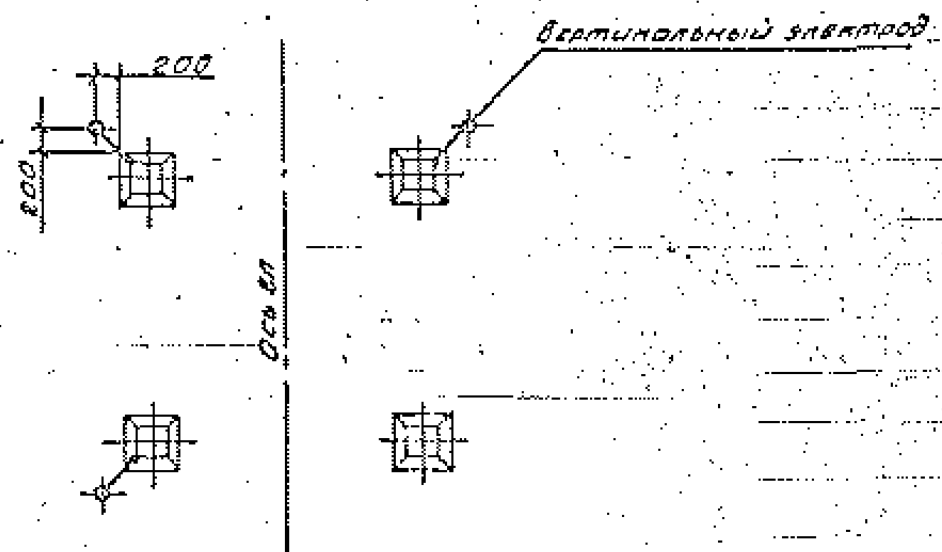
3.407-150 ЗС 27

Исполн.	Муромов	Инж.	2067	заземлитель горизонтальный для металлоконструкций центрального котельного здания котельной опора с отстойниками. $\text{Ø} 10 \times 5 \text{ м}$	Инженер	Автом.	Листов	1
Тип	Семёнов	Инж.	2201		Специпроект Западно-Сибирского отделения 1987			
Коллектор	Горьков	Инж.	2201					
Специант	Костюков	Инж.	2201					
Сух. в.р.	Сидорова	Инж.	2201					
Ст. инж.	Борисова	Инж.	2201					

Информация: Издательство "Энергострой"

Копия документа - 1/1/1/1/1

Тип заземли- теля	Номер удельное сопротивле- ние грунта ρ _з , Ом·м	Величина проблема требует		Длина каждого отрезка требует длина, м	Длина стол м
		мм, шт	длина с, м		
1	1050	3	5	-	21

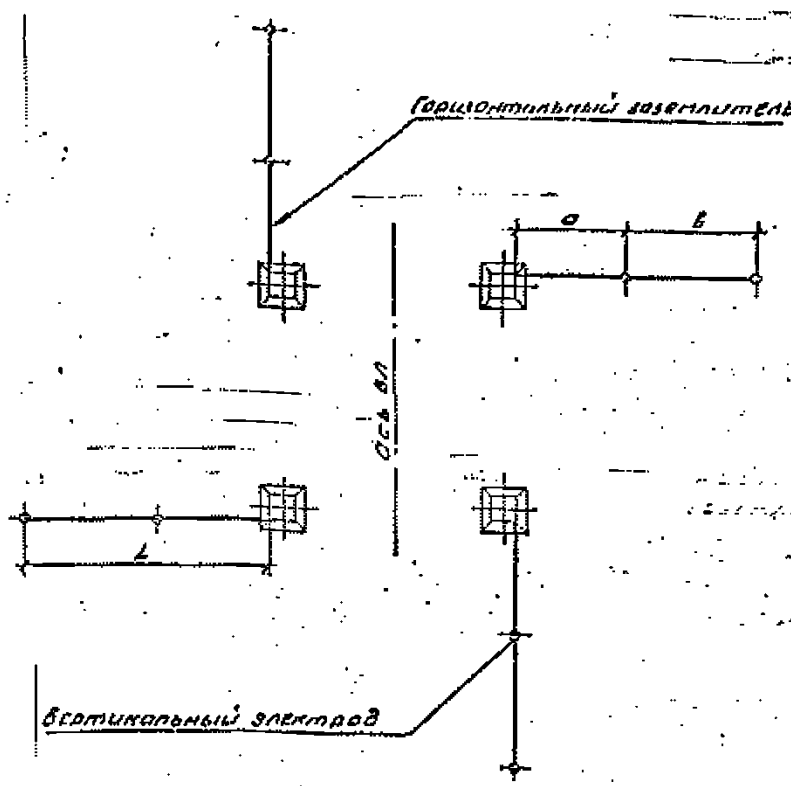


1. Расход стали дан с учетом при-
землителя к опоре
2. Приготовление заземлителя к оп-
ре по листу 9С41

Копия документа - 1/1/1/1/1

Классификация	Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
Электростроительные материалы	Заземлитель из ст. вертикальных электродов для листовых стержней опор 513	шт	3	Расчет по листу 9С41

Копия Бюро № 10



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{э}}$, Ом·м	Вертикальный электрод $\phi 12$ мм		Расход ленты между вертикальными электродами		Горизонтальный электрод $\phi 10$ мм		Расход стали кг		Длинные соединительные стержни $\phi 10$ мм
		кол. шт	длина м	а	б	кол. шт	длина м	$\phi 10$ мм	$\phi 12$ мм	
1	50	4	5	5	-	4	5	17,4	18,5	5
2	100	4	5	10	-	4	10	22,5	18,5	7,5
3	200	8	5	5	10	4	15	42,2	36,9	
4	300	8	5	10	15	4	25	67,0	56,9	
5	400	8	5	15	20	4	35	91,8	36,9	
6	500	4	5	30	-	4	30	78,4	18,5	10
7	600	8	5	15	20	4	35	91,8	36,9	
8	700	4	10	40	-	4	40	104,2	36,9	
9	800	4	15	45	-	4	45	116,6	52,0	
10	900	8	20	20	20	4	40	104,2	71,6	

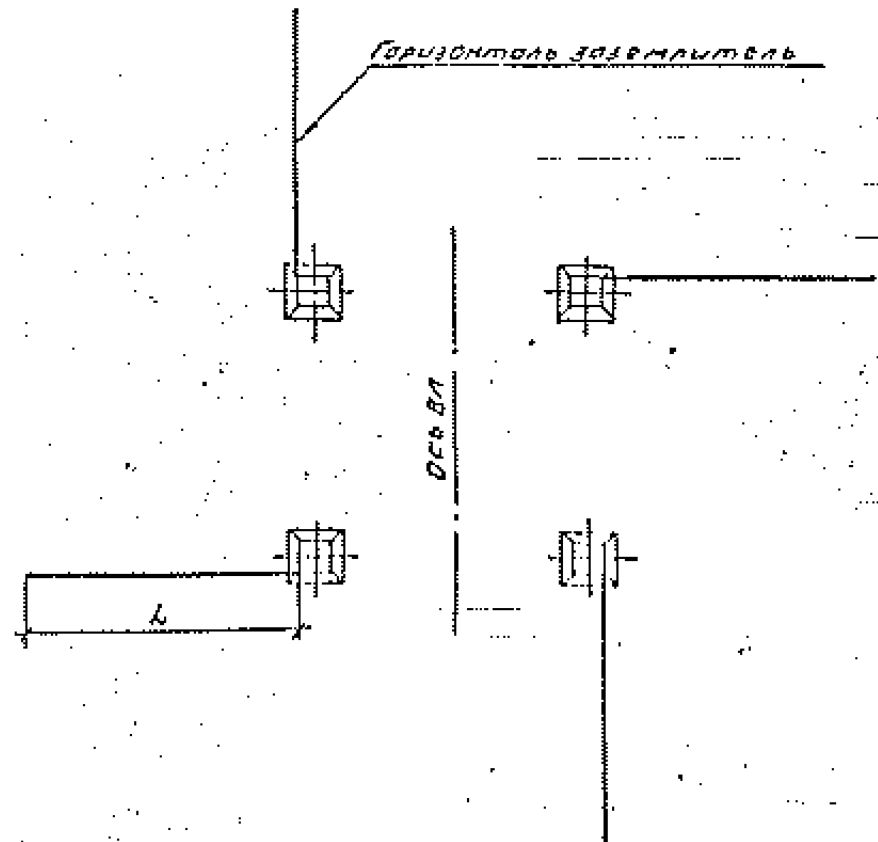
1. Расход стали $\phi 10$ мм дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Для грунта с удельным сопротивлением менее 50 Ом заземление выполняется по листу ЭС 28
3. Для устройства заземлителя по типам 1, 2, 6, 8, 9 в конце горизонтальных заземлителей забить по одному вертикальному электроду.
4. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей этих частей между собой выполнить по листу ЭС 41

5. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в лощатных землях - 1 м.
6. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

Материал		Количество	Цена	3.407-150 ЭС 29
Лента	Горизонтальная	100	100	Заземлитель монтажно-выравнивающий для металлолинейных опор 8/135 кВ, высотой более 40 м.
Лента	Вертикальная	100	100	
Сталь	Стержень	100	100	Сельэнергообъект Запорожско-Синьковское отделение 1937

Материалы: сталь, медь, алюминий

КОМП. ОСОБ. ТИП



Тип заземлителя	Длину элемент-ной удельной сопротивле-ния грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м	Горизонталь-ный заземли-тель		Расход стали $\Phi 10$ мм		Нормирован-ное сопротивле-ние зазем-ляющего устройст-ва Ом
		кол, шт	длина L, м	длина, м	масса, кг	
1	до 50	4	5	25	17,4	5
2	50 " 100	4	15	68	42,2	
3	" 100 " 200	4	20	89	54,4	
4	" 200 " 300	4	30	128	79,4	7,5
5	" 300 " 400	4	40	165	104,2	
6	" 400 " 500	4	50	208	129,0	
7	" 500 " 600	4	45	188	116,4	10
8	" 600 " 700	4	50	208	129,0	
9	" 700 " 800	4	60	248	153,8	

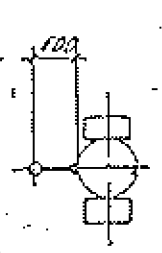
1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выпол-нить листом ЗС 41
3. Глубина укладки горизонтальными заземлителями 0,5 м, в похотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонталь-ных заземлителей приведены листом ЗС 42

3.407-150 ЗС 30					
Заказ	Исполн	Лист	№	Заземлитель горизонтальной для металлических опор вл 35кВ, высотой более 40м	
Ген. проект	Спроектир	Контр.	№		
Исполн	Спроектир	Контр.	№	Земля	Ист
Сметч.	Спроектир	Контр.	№	Земля	
Проект	Спроектир	Контр.	№	Земля	

3.407-150 ЗС 30

Комп. бумага

Тип заземлителя	Пределенное сопротивление грунта $\rho_{\pm}, \Omega \cdot \text{м}$	Вертикальные электроды		Расстояние между вертикальными электродами	Расход стали $\phi 10 \text{ мм}$		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ω
		кол. шт	длина, м		стержни, м	масса, кг	
1	1050	2	5	—	14	12,5	10



0,66 В



1. Расход стали дан с учетом присоединения заземлителей к заземляющим спускам опор.
2. Присоединение заземлителя к заземляющим спускам выполнить по листу 9С39.

Код	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание	Итого
3407-150	9С31				
Кол.	Габариты	210	120	Заземлитель из вертикальных электродов для железобетонных промежуточных опор ВЛ33кВ на подвесах и подетаянны	Итого
Габ.	Габариты	120	120		
Норматив	Габариты	120	120		
Габ.	Габариты	120	120		
Прим.	Габариты	120	120		
Станд.	Габариты	120	120		

Лист 1 из 1

Схема 1

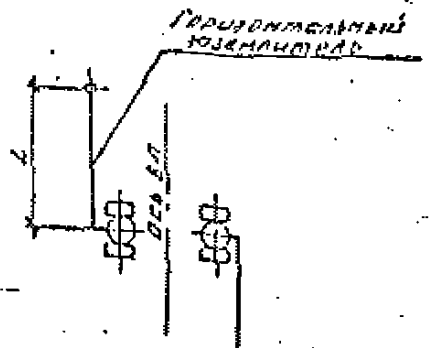


Схема 2

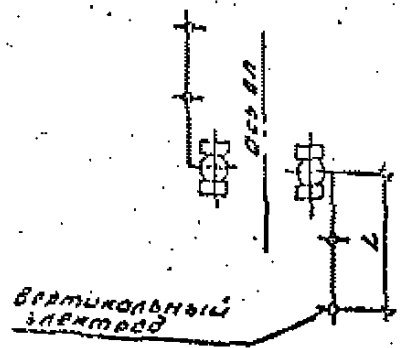


Схема 3

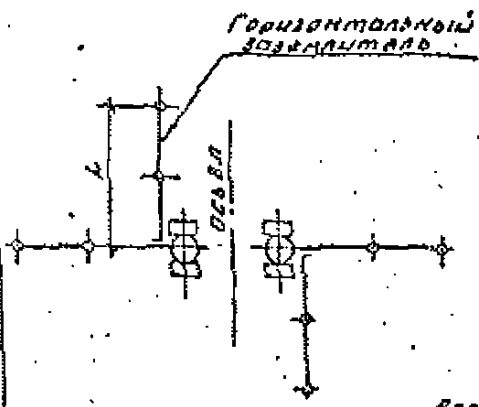
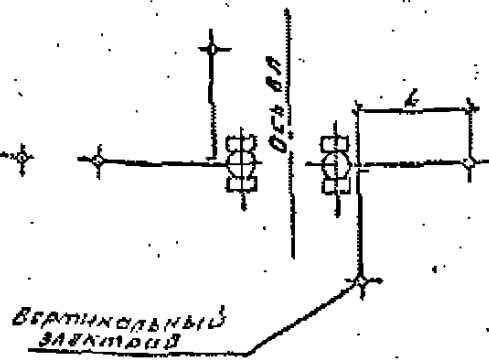


Схема 4



№	Тип заземлителя	Размеры и удельное сопротивление грунта, Ом.м	Вертикальные электроды Ø12мм		Расстояние между вертикальными электродами		Горизонтальные заземлители Ø10мм		Расход стали, кг		Примечание
			Кол. шт	Длина м	Кол. шт	Длина м	Кол. шт	Длина м	Ø10мм	Ø12мм	
			по листу ЗС 31								
1	1	Ø6,50 * 100	2	5	5	2	5	2,7	9,2	10	
	2	* 100 * 200	2	5	10	2	10	14,9	9,2		
2	3	* 200 * 300	4	5	5	2	15	21,1	15,5		
	4	* 300 * 400	4	5	10	2	25	33,5	15,5		
	3	* 400 * 500	4	5	15	2	35	40,3	18,5		
3	5	* 500 * 600	8	5	15	4	20	76,5	24,9		
	7	* 600 * 700	8	5	15	4	35	83,3	36,9		
	8	* 700 * 800	8	10	20	4	40	101,7	72,5		
4	9	* 800 * 900	4	15	45	4	45	114,1	54,0		
3	10	* 900 * 1000	8	15	20	4	45	114,1	108,3		

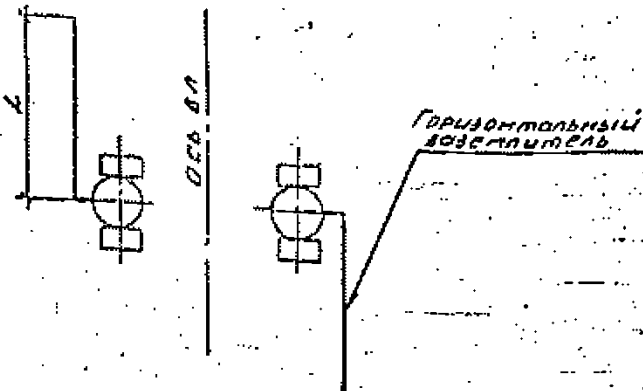
1. Расход стали Ø10мм дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющим элементам опор.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в плотных землях - 1м
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листам ЗС 37, ЗС 39
4. Объёмы земляных работ по укладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 32

З.407-150 ЗС 32									
Код	Наименование	Ед. изм.	Количество	Земляные работы для временных промежуточных опор вл 35кВ на подстанциях	Сметная стоимость	Сметная стоимость	Сметная стоимость	Сметная стоимость	Сметная стоимость
101	Земляные работы	м³	100						
102	Земляные работы	м³	200						
103	Земляные работы	м³	100						
104	Земляные работы	м³	100						

Копия Вер...

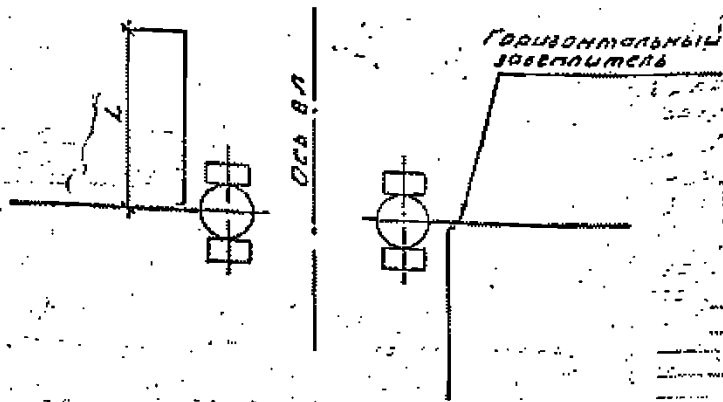
Схема 1

Схема 1



НО. мер СЗЗ (№1)	Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление почвы Ом.м	Горизонтальные заземляющие тело		Расход стали φ 10мм		Нормируемая сопротивляемость заземляющего устройства, Ом
			кол-во шт	длина L, м	длина, м	масса, кг	
1	1	2050	2	5	14	8,7	10
	2	28,50 * 100	2	10	24	14,9	
	3	" 100 " 200	2	20	44	27,3	
	4	" 200 " 300	2	30	64	39,7	
	5	" 300 " 500	2	55	114	70,7	
2	6	" 500 " 500	4	45	184	119,1	
	7	" 600 " 700	4	50	204	126,5	
	8	" 700 " 800	4	60	244	151,3	

Схема 2



1. Расход стали дан с учетом присоединения заземлителей к заземляющим спускам опор.

2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнит по листам ЭС37, ЭС39

3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в пакотных землях - 1м, в скальных грунтах - 0,1м.

4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС42

				3.407-150 ЭС 33	
Материал	Материал	СЗЗ	№1	Заземлитель горизонтальный для вращающихся частей	Средний лист
Гипс	Силикатный кирпич	200	100	Важный элемент	Листов
Песок	Кирпич	200	100	Точильный вал	1
Водяной насос	Силикатный кирпич	100	100	Средний элемент	
Станок	Водяной насос	100	100	Золотой-серебряный	
				отделение	1287

СХЕМА 1

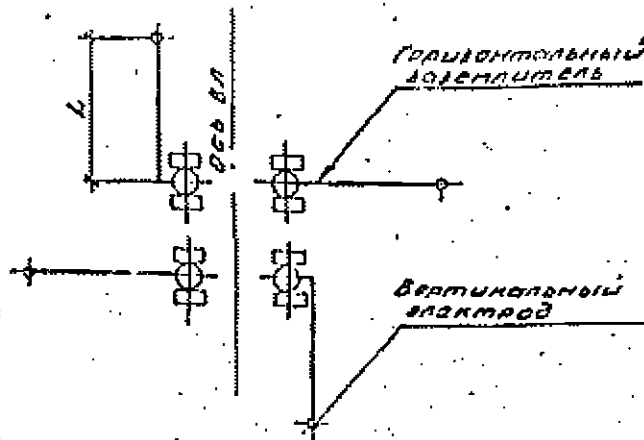
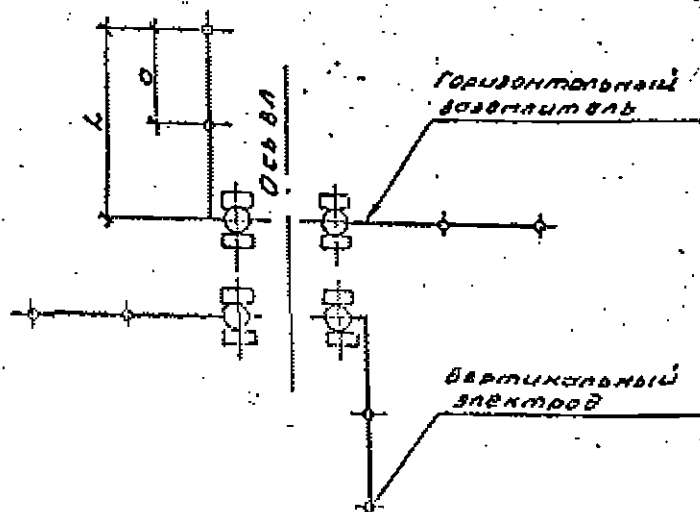


СХЕМА 2



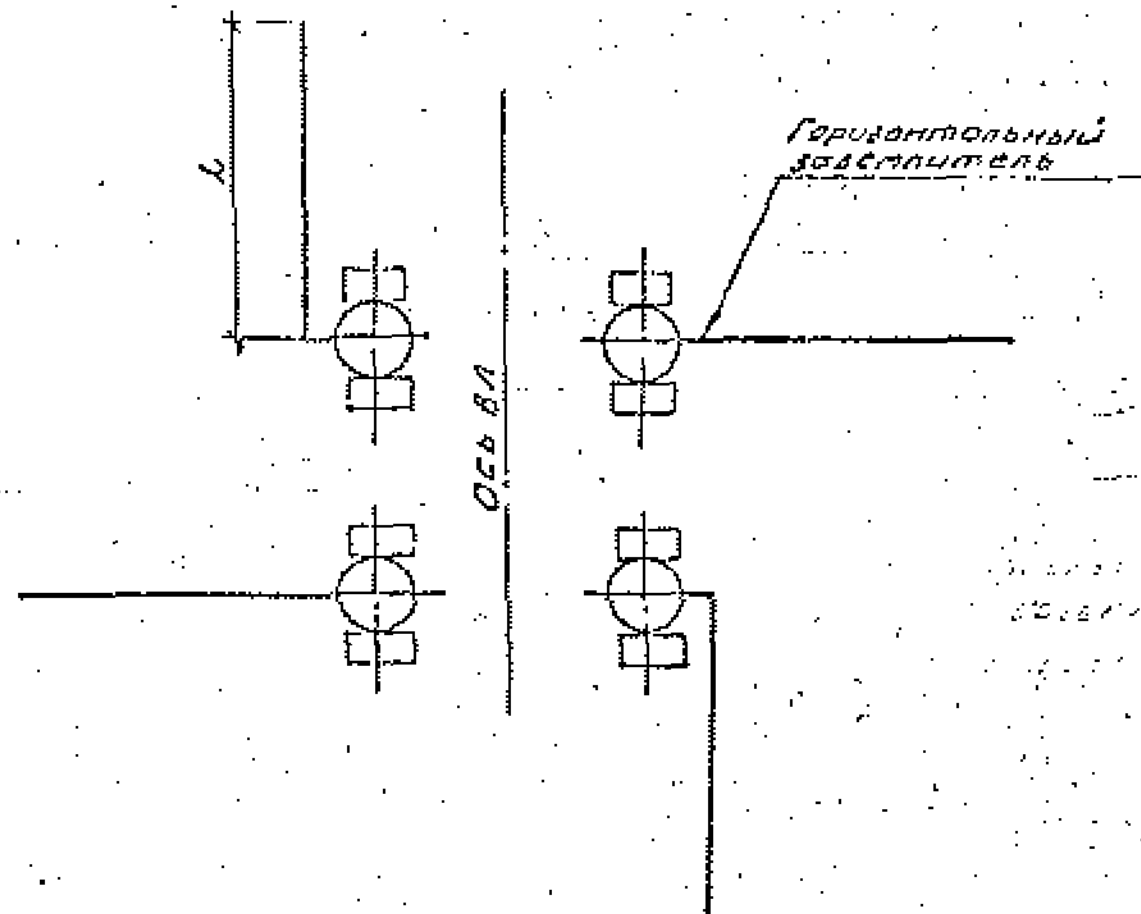
№ п/п	Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{э}}, \text{Ом}\cdot\text{м}$	Вертикальные электроды $\phi 12\text{мм}$		Расстояние между вертикальными электродами м	Горизонтальные электроды $\phi 10\text{мм}$		Расход стали		Нормативное сопротивление $\text{Ом}\cdot\text{м}$	
			кол, шт.	глубина м		кол, шт.	глубина м	$\text{кг}\cdot\text{м}$	$\text{кг}\cdot\text{м}$		
			до 100		по листу ЭС 34						
1	1	56,132	" 200	4	5	10	4	10	22,8	18,5	10
	2	" 200	" 300	4	5	15	4	15	42,2	18,5	
	3	" 300	" 400	4	5	20	4	20	54,6	18,5	
	4	" 400	" 500	4	5	25	4	25	67,0	18,5	
2	5	" 500	" 600	8	5	15	4	30	73,4	36,9	
	6	" 600	" 700	8	5	15	4	35	91,8	36,9	
1	7	" 700	" 800	4	10	40	4	40	103,2	36,2	
	8	" 800	" 900	4	15	45	4	45	116,6	36,0	
2	9	" 900	" 1000	8	15	20	4	45	116,6	10,80	

1. Расход стали $\phi 10\text{мм}$ дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющим слускам опоры.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в покатных землях - 1м
3. Присоединение заземлителей к заземляющим слускам, соединение заземлителей между собой выполнить по листам ЭС 37, ЭС 39
4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

				3.407-150 ЭС 35		
Материал	Торговая марка	М	35,27	заземлитель комбинированный для деревянных анкерных углублений опор вл 35 кВ по подковах к подстанции	кол, шт.	1
СДП	Земляной электрод	шт	18,5		Р	1
СДП	Горизонтальный электрод	шт	25,20			
СДП	Вертикальный электрод	шт	21,0			
СДП	Соединительная проволока	шт	21,0			
СДП	Соединительная проволока	шт	21,0			

ЭС 35-42 разработаны в соответствии с требованиями СНиП 12-01-82

Кодовый журнал



Тип взвешива- теля	Объем работ по устройству заземлителя в м³, м², м	Привод электр. опор к зазем- лению		Расход стали в кг		Количество стальной арматуры в кг
		кол, шт	длина L, м	диаметр, мм	вес, кг	
1	до 100	4	5	28	17,4	10
2	100 " 200	4	15	68	42,2	
3	" 200 " 300	4	20	88	54,6	
4	" 300 " 400	4	30	128	78,4	
5	" 400 " 500	4	35	148	81,8	
6	" 500 " 600	4	45	188	106,6	
7	" 600 " 700	4	50	208	128,9	
8	" 700 " 800	4	60	248	153,8	

1. Расход стали как с учётом присоединения заземлителей к заземляющему спускам.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей или их частей между собой выполнено по листу ЭСЗ7, ЭСЗ9
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м, в скальных грунтах 0,1 м
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС4Е

Информация о работе

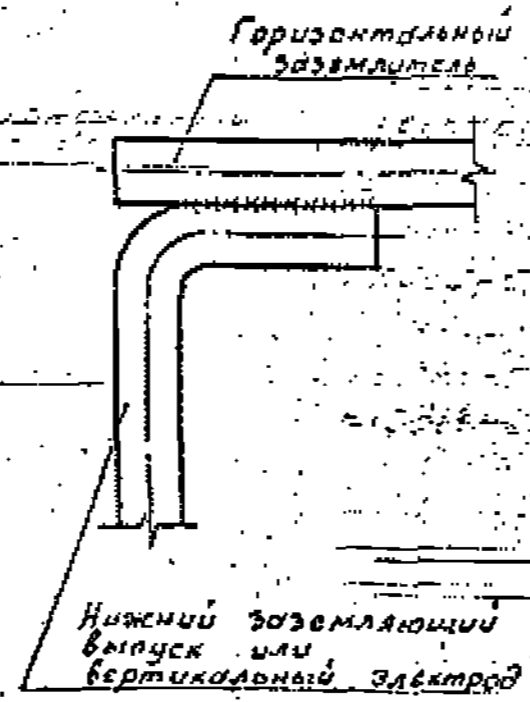
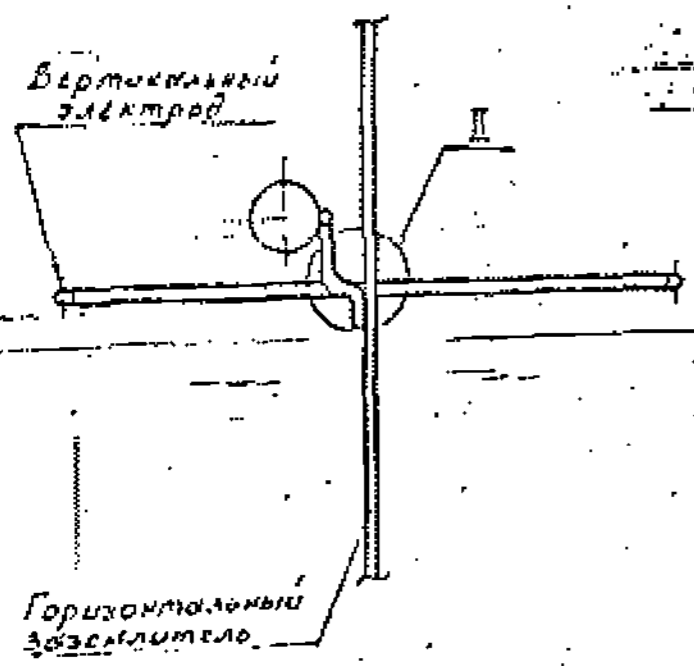
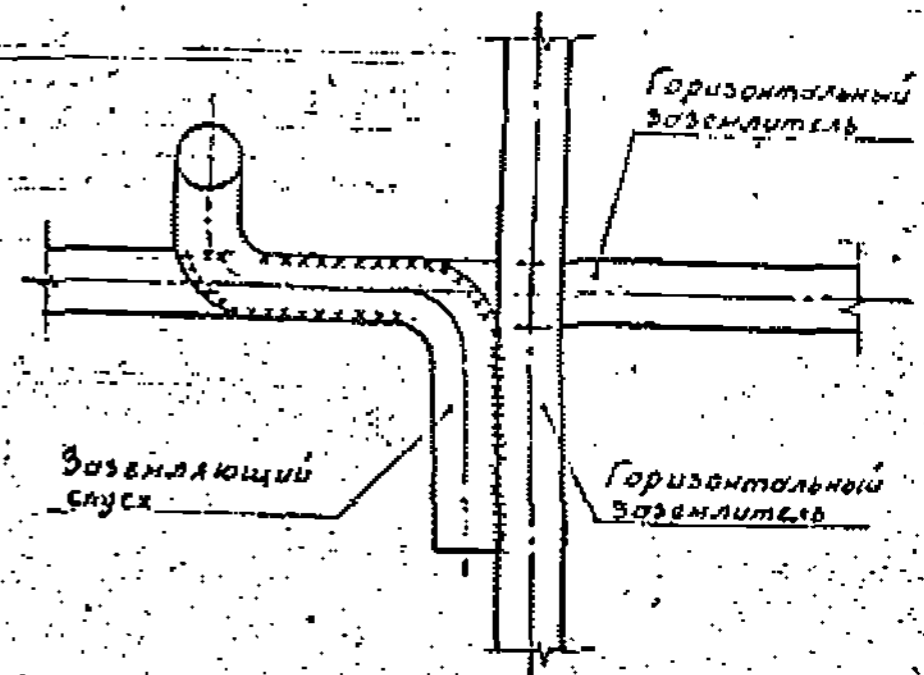
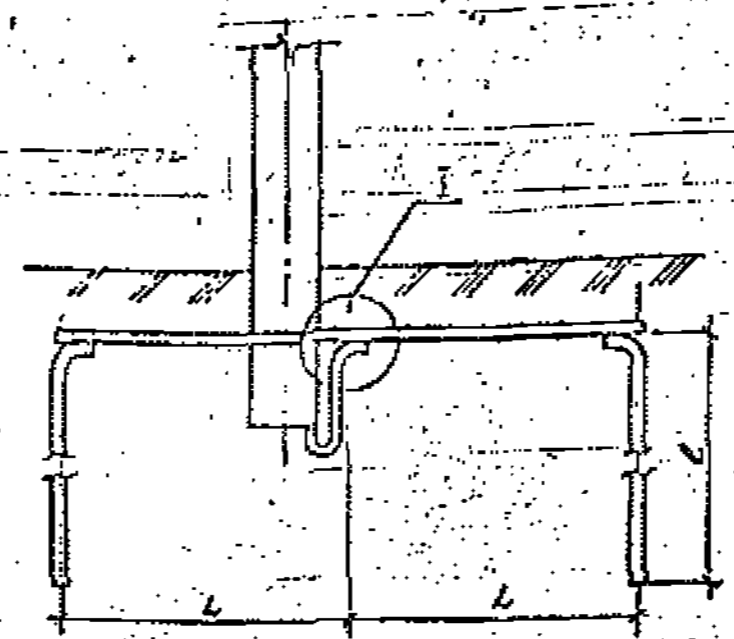
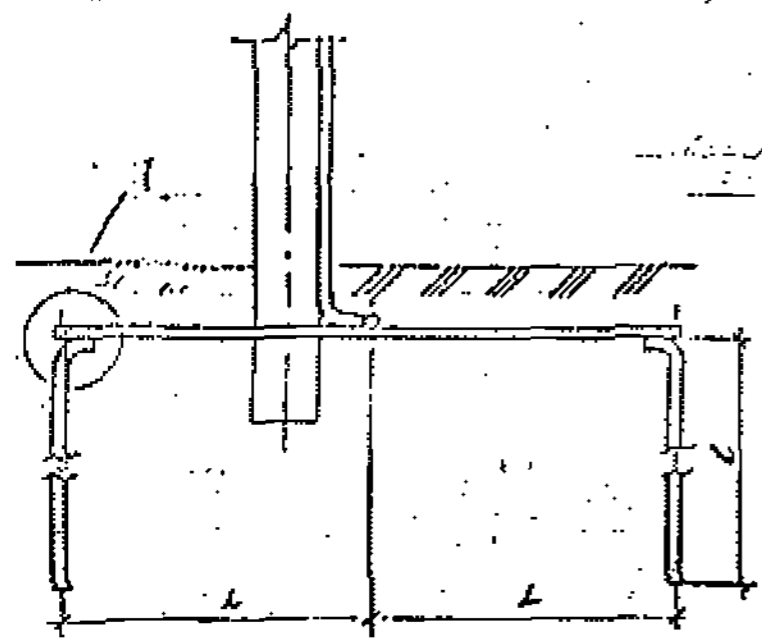
				3.407-120 ЭС 35		
Устройство	заземлитель	для	опор	заземлитель горизонтальный для взвешива- тельных опор ВЛ-35 кВ на подста- вах к подстанциям	длина	5
Тип	горизонтальный	диаметр	28		вес	17,4
Материал	сталь	кол-во	4		вес	70,6
Способ	устройства	длина	35		вес	148,2
Ссылка	на лист	длина	45		вес	188,4
Ссылка	на лист	длина	50	вес	208,8	
Ссылка	на лист	длина	60	вес	248,8	

Опоры деревянные

Опоры железобетонная



Копир Верна



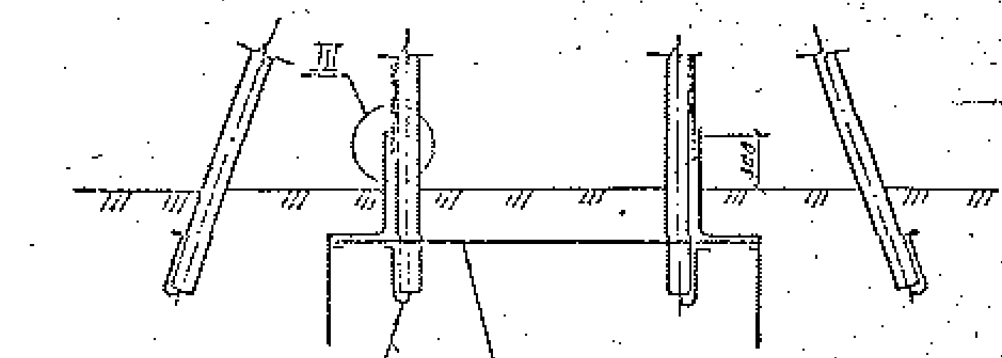
1. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.
2. Размеры μ и l определяются при выборе типа заземлителя при конкретном проектировании.
3. Присоединение заземляющего спуска на деревянных опорах для 0,38 кВ к заземлителю выполняется сваркой над поверхностью земли по узлу II на листе ЭС 33.

Э. 407-150 ЭС 37

И. котло	Муромов	№	1007	Присоединение заземлителей к деревянным опорам для 0,38-20 кВ и железобетонным вобробанном опорам для 0,38-35 кВ.	Страниц	Лист	Листов
Гип	Селиванов	№	1271				
Нах. отд.	Савин	№	2301				
Г. слес.	Колманов	№	2301				
Рис. гр.	Селиванов	№	2301				
Ст. инж.	Радченко	Рис.	2167	С. Энергопроект Западно-Сибирское отделение			

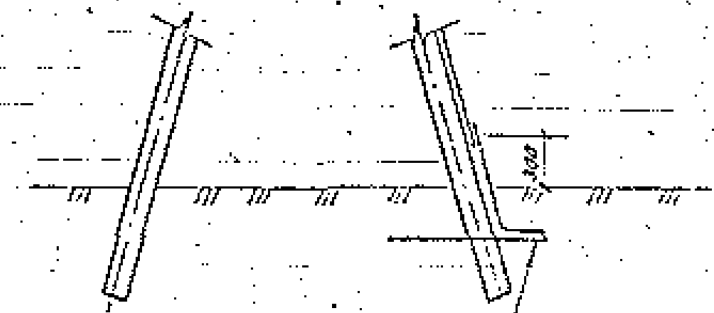
Лист 1 из 1

Копия документа № 10

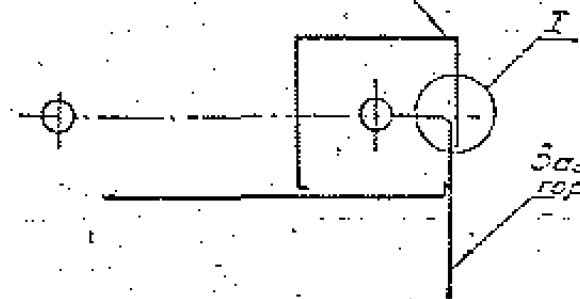
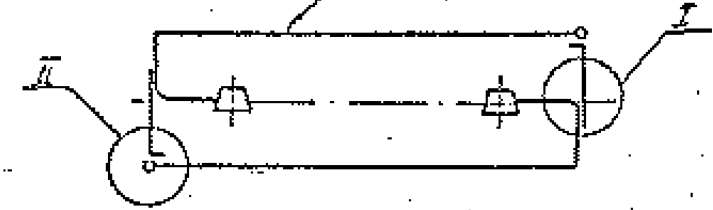


Низковольтный вывод

Замкнутый горизонтальный заземлитель (контурный)



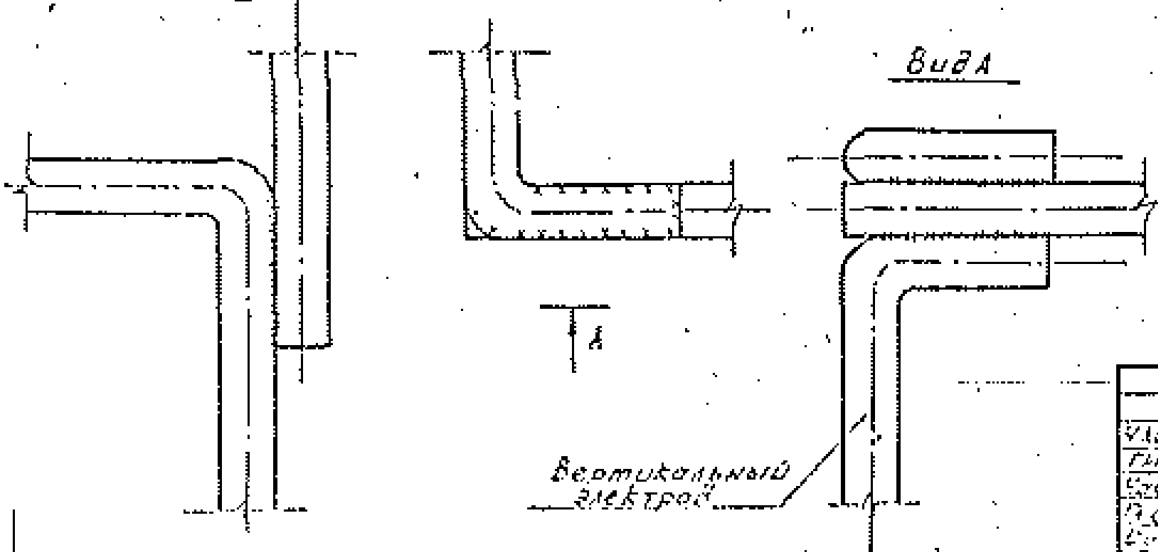
Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур)



Заземлитель горизонтальный



Виды



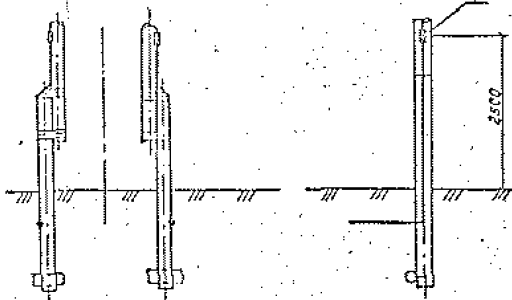
Вертикальный электрод

При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.

				3.407-150 ЗС ЗС			
Условное обозначение	Условное обозначение	мм	мм	При соединении заземлителей из круглой стали для контурного к бере-земным и железобетонным опорам ВЛ 6-10 кВ	мм	мм	мм
Диаметр	Диаметр	мм	мм		5		1
Длина	Длина	мм	мм	Самостоятельно устанавливается			
Шаг	Шаг	мм	мм	Величина устанавливается			
Сечение	Сечение	мм ²	мм ²	Величина устанавливается			

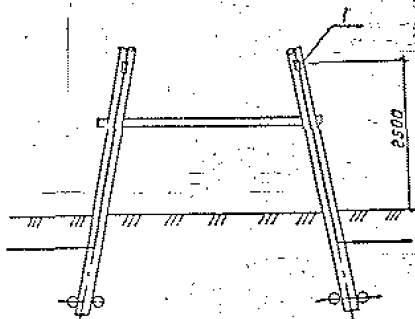
Спецификация

Промежуточная опора



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Класс в.д. кг	Примечание
1	ГОСТ 4261-82	Зажим плашечный ПС-2-1	1	0,42	

Анкерная опора



В спецификации количество плашечных зажимов ПС-2-1 дано на одно присоединение заземлителей.

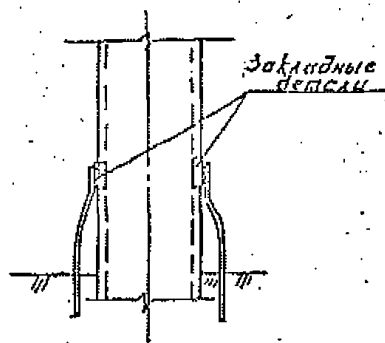
3.407-150 ЭС 59

И.контр.	Муромко	ЭП-2-1	30,02	Присоединение заземлителей к деревянным опорам ВЛ 35кВ.	Статус	Лист	Листов
ГИП	Селиванов	ЭП-2-1	30,01		Р	1	
Маш.опт.	Гобин	ЭП-2-1	30,01		Сельэнергопроект	Землемо-Сибирский отделение 1937	
И.спец.	Колмаков	ЭП-2-1	30,01				
Рук.гр.	Селиванов	ЭП-2-1	30,02				
Ст.инж.	Родионова	ЭП-2-1	30,02				

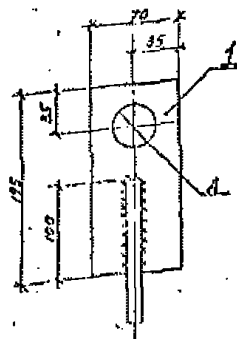
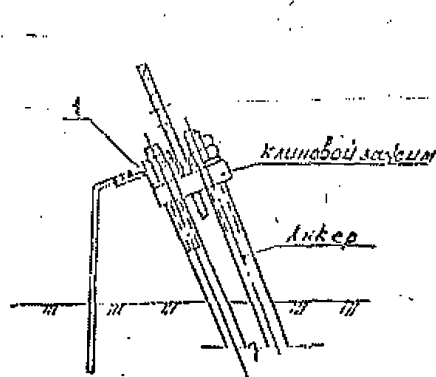
1-1-1507 (проект) и 1-1-1508 (исполнение)

Копия в архив

Присоединение к закладным деталям стойки



Присоединение к оттяжкам опор



Спецификация

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Знач. вкл.	Примеч.
1	ГОСТ 103-76	Полоса Б-70 В-100	1	0,55	

1. Диаметр отверстия D определяется по месту.
2. В спецификации предусмотрен расход материала на одно присоединение заземителей.
3. При соединении заземителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.

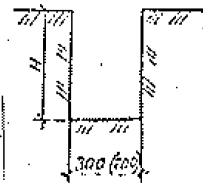
3.407-150	20	10
-----------	----	----

Копия в журнале

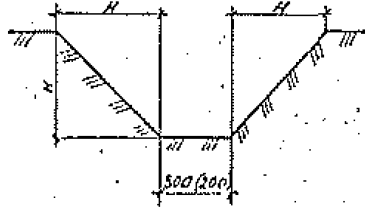
3.407-150 20 10

Типы траншей

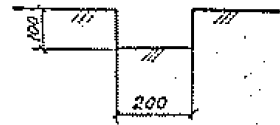
Сухой грунт



Мокрый грунт



Скользящий грунт



Длина горизонтальных земельных телесей к. м	Объемы земляных работ, м ³				
	Сухой грунт		Мокрый грунт		Скользящий грунт
	Глубина укладки горизонтальных телесей, м				
	H=1 м	H=0.5 м	H=1 м	H=0.5 м	H=0.5 м
5	1.5 (1.0)	0.75 (0.5)	6.5 (6.0)	2.0 (1.75)	0.1
10	3.0 (2.0)	1.5 (1.0)	13.0 (12.0)	4.0 (3.5)	0.2
15	4.5 (3.0)	2.25 (1.5)	19.5 (18.0)	6.0 (5.25)	0.3
20	6.0 (4.0)	3.0 (2.0)	26.0 (24.0)	8.0 (7.0)	0.4
25	7.5 (5.0)	3.75 (2.5)	32.5 (30.0)	10.0 (8.75)	0.5
30	9.0 (6.0)	4.5 (3.0)	39.0 (36.0)	12.0 (10.5)	0.5
35	10.5 (7.0)	5.25 (3.5)	45.5 (42.0)	14.0 (12.25)	0.7
40	12.0 (8.0)	6.0 (4.0)	52.0 (48.0)	16.0 (14.0)	0.8
45	13.5 (9.0)	6.75 (4.5)	58.5 (54.0)	18.0 (15.75)	0.9
50	15.0 (10.0)	7.5 (5.0)	65.0 (60.0)	20.0 (17.5)	1.0
55	16.5 (11.0)	8.25 (5.5)	71.5 (66.0)	22.0 (19.25)	1.1
60	18.0 (12.0)	9.0 (6.0)	78.0 (72.0)	24.0 (21.0)	1.2

В скобках приведены размеры и объем работ для механизированного рытья траншей экскаватором типа ЭТЦ-161 на базе трактора, Беларусь МТЗ-50

					3.407-150 3С 42		
Исполн.	М.И. Ковалев	Долж.	Инж.	1988	Объемы земляных работ по укладке горизонтальных земельных телесей		
СНП	Селиванов	Долж.	Инж.	1988			
Контроль	Годик	Долж.	Инж.	1988	В	И	Л
Служба	Комаров	Долж.	Инж.	1988	Вопросы		
Служба	Сидоров	Долж.	Инж.	1988	Вопросы		
Служба	Сидоров	Долж.	Инж.	1988	Вопросы		

Копия формы 3.407-150