

КОПИЯ СЕРИИ 3.407-150

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 920

УТВЕРЖДЕНЫ

И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР С 05.05.87
ПРОТОКОЛ ОТ 05.08.87 №30

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

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА (начало)

Лист	Наименование	Стр.
ПЗ 1+6	Персишительная записка	4
ЗС 00	Таблица подбора чертежей заземлителей	10
ЗС 01	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ	13
ЗС 02	Заземлитель комбинированный для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ	15
ЗС 03	Заземлитель горизонтальный для железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ	16
ЗС 04	Заземлитель из одного вертикального электрода для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ	18
ЗС 05	Заземлитель комбинированный для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ	19
ЗС 06	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ	20
ЗС 07	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 6; 10; 20; 35 кВ	21
ЗС 08	Заземлитель комбинированный для железобетонных опор ВЛ 6; 10; 20; 35 кВ	23
ЗС 09	Заземлитель горизонтальный для железобетонных опор ВЛ 6; 10; 20; 35 кВ	24
ЗС 10	Заземлитель из одного вертикального электрода для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ	26
ЗС 11	Заземлитель комбинированный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ	27
ЗС 12	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ	28

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

СОДЕРЖАНИЕ-АЛЬБОМА (окончание)

Лист	Наименование	Стр.	Лист	Наименование	Стр.
ЗС 25	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных центрифужированных двухстоечных опор с оттяжками ВЛ 35 кВ	41	ЗС 36	Заземлитель горизонтальный для деревянных анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	52
ЗС 26	Заземлитель комбинированный для железобетонных центрифужированных двухстоечных опор с оттяжками ВЛ 35 кВ	42	ЗС 37	Присоединение заземлителей к деревянным опорам ВЛ 0,38-20 кВ и железобетонным, бибрированным опорам ВЛ 0,38-35 кВ	53
ЗС 27	Заземлитель горизонтальный для железобетонных центрифужированных двухстоечных опор с оттяжками ВЛ 35 кВ	43	ЗС 38	Присоединение заземлителя контурного к деревянным и железобетонным опорам ВЛ 6-10 кВ	54
ЗС 28	Заземлитель из трёх вертикальных электродов для металлических опор ВЛ 35 кВ, высотой более 40 м	44	ЗС 39	Присоединение заземлителей к деревянным опорам ВЛ 35 кВ	55
ЗС 29	Заземлитель комбинированный для металлических опор ВЛ 35 кВ, высотой более 40 м	45	ЗС 40	Присоединение заземлителей к железобетонным центрифужированным опорам ВЛ 35 кВ	56
ЗС 30	Заземлитель горизонтальный для металлических опор ВЛ 35 кВ, высотой более 40 м	46	ЗС 41	Присоединение заземлителей к металлическим опорам ВЛ 35 кВ	57
ЗС 31	Заземлитель из вертикальных электродов для деревянных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	47	ЗС 42	Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей	58
ЗС 32	Заземлитель комбинированный для деревянных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	48			
ЗС 33	Заземлитель горизонтальный для деревянных промежуточных опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	49			
ЗС 34	Заземлитель из вертикальных электродов для деревянных анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ на подходах к подстанции	50			
ЗС 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 3.407-83 заземляющие устройства опор ВЛ 0,4; 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 „Запсибэнергопроект“, 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 строительно-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, грунта 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 проектировщик должен пользоваться полученными от изыскателей геологическим разрезом грунта по трассе и обобщенными значениями удельных сопротивлений различных грунтов, приведенными в таблице.

$\rho_{12} = 989 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ $\rho_{16} = 1,58 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
 $\rho_{\text{Сам.}} = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ $\rho_{\text{Сиб.}} = 200 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

				3.407-150 ПЗ			
Исполн.	Монтажник	ВЛ	10,0	Пояснительная записка			
ГИП	Проектировщик	ВЛ	10,0				
Проект	Грунт	ВЛ	10,0	СЕРТИФИКАТ			
Исполн.	Проектировщик	ВЛ	10,0				
Рек. до.	Проектировщик	ВЛ	10,0	Запсибэнергопроект			
Всп. эк.	Проектировщик	ВЛ	10,0				

Копировать: 100 шт.

Архив

ОБОБЩЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ГРУНТОВ

Грунты	Значения удельных сопротивлений грунтов, Ом·м						
	Справочник инженера-геолога	Харьковский политехнический институт	Геофонд	Трест "Стройтелектро-монтаж"	Северо-Западное отделение института "Энергосетьпроект"	Киргизский НИИ Новочеркасский политехнический институт	Усредненное 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. Суглинок	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

В настоящее время разработаны достаточно надежные инженерные методы определения электрической структуры земли, расчета сопротивлений заземлителей в однородной 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 СИБНИИЭ [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_s 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 также с помощью монтажного плуга. При этом следует учитывать необходимость рытья котлованов размером 80×80×60 см в местах погружения вертикальных заземлителей и последующего их присоединения с помощью сварки к горизонтальному заземлителю.

Вертикальные заземлители погружаются методом вибрарования или засверливания, а также забивкой или закладкой в готовые скважины. В частности может быть использован заглубитель типа ПЗД-12 с бензообогревателем „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 — ЭС 41.

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 возможности механизмов, которая будет строить данную линию с точки зрения оснащения ее механизмами.

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

5. ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ К ОПОРАМ

Присоединение заземлителей к специальным заземляющим выпуском (деталем) 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 заземлителей соединение заземляющего спуска с заземлителем может выполняться неразъемным.

Контроль и измерения заземлителей 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 заземлителей 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 нижележащие 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 заземлителей рекомендуется применять горизонтальные (лучевые) заземлители.

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

По эквивалентной двухслойной структуре и 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 ЭС 00 приведена таблица подбора чертежей заземлителей.

Расчеты заземлителей выполнены на ЭВМ СМ-4 по программе, разработанной Започно-Сибирским отделением института „Сельэнергопроект“.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок
(Минэнерго СССР - 6-е изд., перераб. и доп. - М.,
Энергоатомиздат, 1986. - 648 с.)
2. План типового проектирования Госстроя СССР
1972 г., поз. 40: "Заземляющие устройства опор ВЛ
(технические решения), инв. № 7000 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 услови-
ям коррозии. - Электрические станции.
1978, № 7. с. 62-65.
5. Рекомендации по повышению долговечности зазем-
ляющих устройств.
Работа СибНИИЭ по теме О.О.1.477. а. 6.8.
6. Строительные нормы и правила. Электротехничес-
кие устройства.
СНиП 3.05.06-85. Госстрой СССР, М., 1986

Напряженность ВЛ	Назначение заземления	Тип опор	Значение нор- мированного сопротивления заземлителя R_n, Ω	Удельное сопротивление грунта $\rho_m, \Omega \cdot m$	Лист			Примечание		
					Заземлитель					
					вертикальный	комбинированный	горизонтальный			
0,38 кВ	Завторопки с изолиро- ванной нейтралью (оборудование на опорах)	Железо- бетон- ные	4	До 50	ЗС 01		ЗС 03	ПУЗ 1.7.65		
			СВ. 50 « 300		ЗС 02					
	10, 20, 30		До 100	ЗС 01		ЗС 03	ПУЗ 1.7.64 1.7.34 1.7.62			
	$R_n \cdot 0,01 \rho_z$		СВ. 100 « 1000							
	Заземление опор: - с устройствами грозазащиты; - на ответвлениях к вводам в помещения; - с совместной подвеской проводов ВЛ до 1 кВ и выше; - ограничивающих пролеты пересечения		30	До 400	ЗС 01			ЗС 05	ПУЗ 2.4.26 2.4.43	
				СВ. 400 « 1000		ЗС 02				
	Сети с изолированной нейтралью (грозозащитное заземление)		50	До 700	ЗС 01		ЗС 03	ПУЗ 2.4.25		
				СВ. 700 « 1000		ЗС 02				
			Электроустановки с изоли- рованной нейтралью (оборудование на опорах)	Деревян- ные	4	До 50	ЗС 04		ЗС 06	ПУЗ 1.7.65
					СВ. 50 « 300		ЗС 05			
			10, 20, 30		До 100	ЗС 04		ЗС 06	ПУЗ 1.7.64 1.7.34 1.7.62	
			$R_n \cdot 0,01 \rho_z$		СВ. 100 « 1000					
Заземление опор: - с устройствами грозазащиты; - на ответвлениях к вводам в помещения; - с совместной подвеской прово- дов ВЛ до 1 кВ и выше; - ограничивающих пролеты пересечения		30	До 400		ЗС 04		ЗС 06	ПУЗ 2.4.26 2.4.43		
			СВ. 400 « 1000			ЗС 05				

3.407-150 д ЗС 00			
Исполн.	Проверен	Дет.	Мет.
Т.И.И.	С.И.И.	Д.И.И.	М.И.И.
А.И.И.	Г.И.И.	Д.И.И.	М.И.И.
В.И.И.	А.И.И.	Д.И.И.	М.И.И.
Р.И.И.	С.И.И.	Д.И.И.	М.И.И.
С.И.И.	Д.И.И.	М.И.И.	Д.И.И.

Таблица по подбору
чертежей заземлителей

Земля	Воздух	Вода
Земля	Воздух	Вода
Земля	Воздух	Вода
Земля	Воздух	Вода

Копия верна

Копия верна

Копия 6-20 кв

Напряже- ние ВЛ	Назначение заземления	Тип опор	Значение нормируемого сопротивления заземлителя Кл. Ом	Удельное сопротивление грунта Ом.м	Лист			Примечания
					Заземлитель			
					Вертикальный	Комбинированный	Горизонтальный	
6-20кВ	Заземление опор, устанавливаемых в населенной местности и на подходах к подстанциям	Железобетонные	10	До 100	ЗС 07		ЗС 09	ПУЭ 2.5.75 2.5.76 4.2.156
			15	Св. 100 " 200 " 200 " 500				
			20	" 500 " 1000		ЗС 08		
	Заземление опор, устанавливаемых в ненаселенной местности		30	До 100	ЗС 07		ЗС 09	ПУЭ 2.5.75 2.5.76
			0,3·Рз	Св. 100 " 1000				
	Заземление опор, ограничивающих пролеты пересечения (с разрядниками или защитными промежутками)	Деревянные	10	До 100	ЗС 10		ЗС 12	ПУЭ 2.5.123 2.5.133
			15	Св. 100 " 200 " 200 " 500		ЗС 11		
			20	" 500 " 1000				
	Заземление опор с разрядниками на подходах к подстанции		10	До 100	ЗС 10		ЗС 12	ПУЭ 4.2.156
				Св. 100 " 1000		ЗС 13		
	Заземление разьединительных пунктов, предохранителей, кабельных муфт на опорах, устанавливаемых в линии	Деревянные и железобетонные	10	До 500		ЗС 15	ЗС 16	ПУЭ 1.7.59 1.7.69
			10·0,002·Рз	Св. 500 " 1000				
	Заземление разьединительных пунктов, устанавливаемых у подстанции с воздушным и кабельным вводом		10	До 1000		ЗС 15	ЗС 16	ПУЭ 1.7.59 4.2.156 4.2.157
	Заземление секционирующих пунктов с масляными выключателями	Железобетонные	10	До 500		ЗС 17	ЗС 18	ПУЭ 1.7.59 1.7.69
			10·0,002·Рз	Св. 500 " 1000				
35	Заземление одностоечных опор и опор с подкосами	Железобетонные	10	До 100	ЗС 07		ЗС 09	ПУЭ 2.5.75 2.5.76 4.2.145
			15	Св. 100 " 200 " 200 " 500		ЗС 08		
			20	" 500 " 1000				

3.407-150 д 3С00

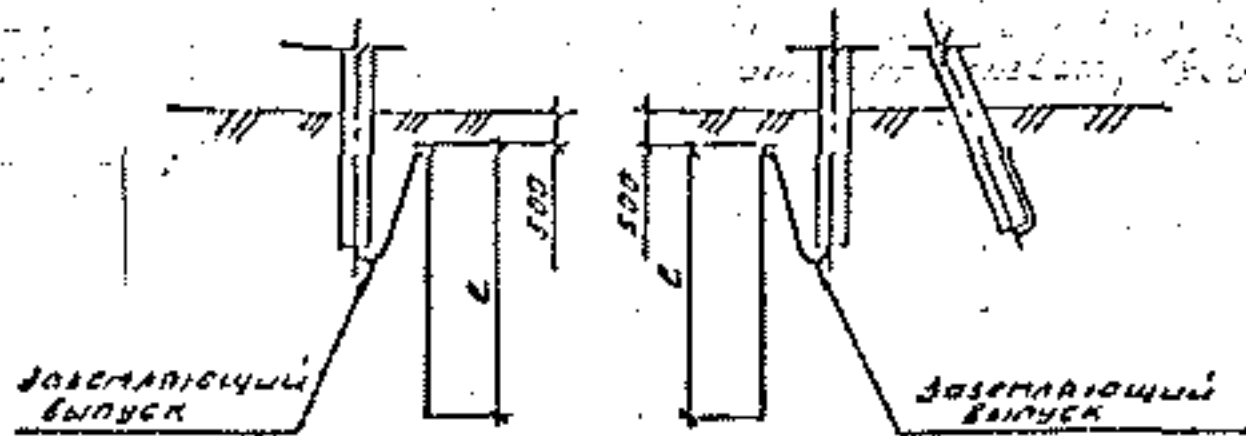
2

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

Копия с оригинала

Одностворчатые опоры

Опоры с подкосом



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

Тип заземли- теля	Эквивалентное удельное со- противление грунта $\rho_{\text{ср}}$, Ом.м	Вертикаль- ные элект- роды		Рассто- яние ме- жду элект- родами, м	Расход стали от 1 м		Нормируемое сопротивле- ние заземля- ющего уст- ройства, Ом
		кол, шт	длина м		диаметр, мм	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 выводом стойки					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	10-0,01,03
3	до 40	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выводом стойки					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	20-0,01,03
3	до 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выводом стойки					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	30-0,01,03

				3.407-150 ЭС 01			
Наименование	Материал	Диаметр	Длина	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор 8х8х8	Материал	Масса	Длина
Гипс	Гипс	100	100		Р	1	2
Навес	Говин	100	100		Сельскохозяйственный завод-комбинат		
Гвозди	Копир	100	100				
Ручка	Говин	100	100				
Ступа	Родина	100	100	Завод-комбинат			

Продолжение таблицы

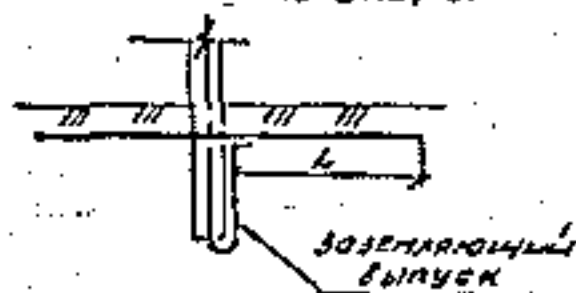
Тип зазем- ления	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта ρ_{Σ} , Ом.м	Вертикаль- ные элект- роды		Расстоя- ние между верти- кальными электро- дами, м	Расход стали, кг		Нормируемое сопротивле- ние заземля- ющего уст- ройства, Ом	
		кол, шт	длина в, м		э.ч.м., т	масса, кг		
Грозозащитное заземление								
3	До 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки						30
5	св. 55 " 80	1	3	—	3,2	2,9		
6	" 80 " 120	1	5	—	5,2	4,6		
1	" 120 " 200	1	10	—	10,2	9,1		
4	" 200 " 300	1	15	—	15,2	13,5		
2	" 300 " 400	1	20	—	20,2	18		
3	До 30	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском стойки						50
5	св. 30 " 130	1	3	—	3,2	2,9		
6	" 130 " 200	1	5	—	5,2	4,6		
1	" 200 " 300	1	10	—	10,2	9,1		
4	" 300 " 500	1	15	—	15,2	13,5		
2	" 500 " 700	1	20	—	20,2	18		

Копия Сервиса

Содержит информацию о состоянии дел

Схема 1 ТУМ 2

Одноствоечные опоры



Опоры с подкосом

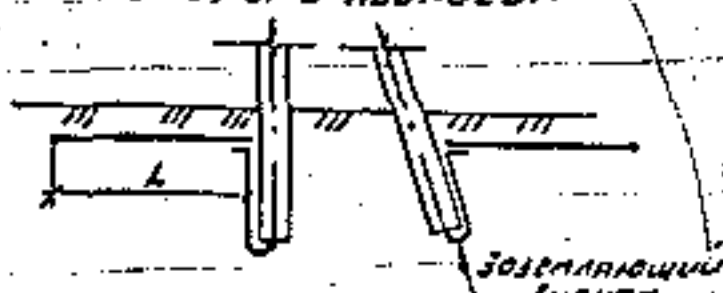
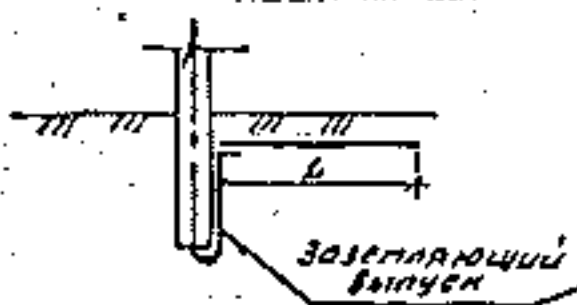
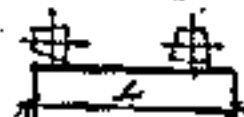
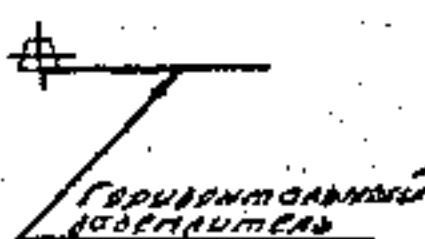
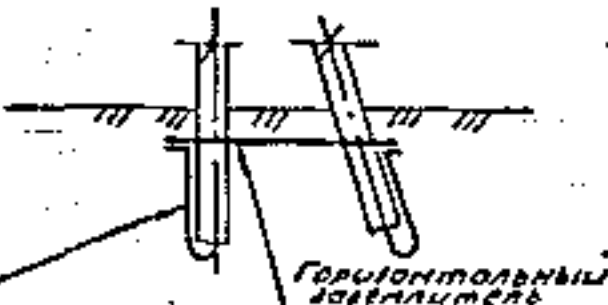


Схема 2

Одноствоечные опоры



Опоры с подкосом



№. пер. скел. ст.	Тип заземлителя	Индивидуальное сопротивление грунту R _г , Ом.м	Горизонтальные заземлители		Расход стали φ 10 мм		Число стержней-заземлителей в заземляющем устройстве, шт.
			кол., шт.	длина, 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							
—	6	до 20	—	—	—	—	10
2	7	сб. 20 - 50	1	5	5	3.1	
1	8	" 50 - 100	2	10	20	12.3	
	9	" 100 - 1000	2	10	20	12.3	10-0.01 P3
—	10	до 40	—	—	—	—	20
2	11	сб. 50 - 100	1	5	10	6.2	
1	12	" 100 - 1000	2	5	10	6.2	20-0.01 P3
—	13	до 55	—	—	—	—	30
2	14	сб. 55 - 1000	1	5	5	3.1	

1. По типам 6, 10, 13, 15, 24 нормируемое сопротивление заземления обеспечивается заземляющим выпуском железобетонных стоек.

2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнить по листу ЗС 37

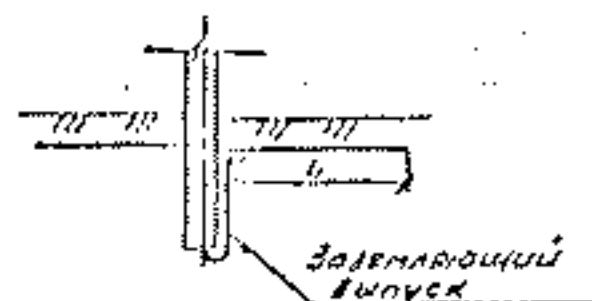
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0.5 м, в плотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0.1 м

4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42

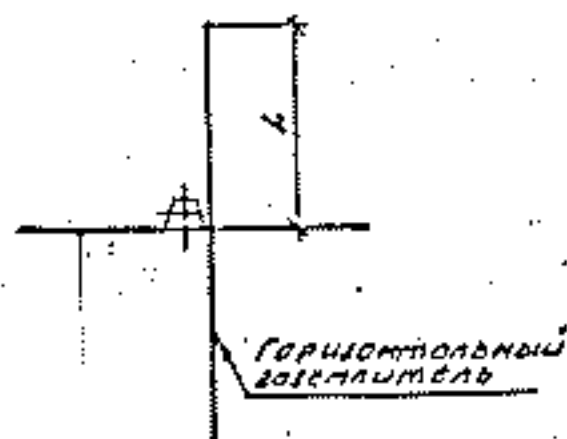
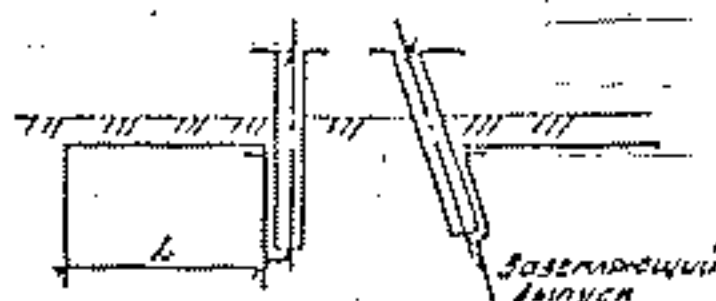
				3.407-150 ЗС 03			
Наименование	Грунт	Р _г , Ом.м	Плотность, г/см ³	Заземлитель горизонтальный для железобетонных опор вл 0,38 кв	Средняя длина заземлителя, м		
Тип	Средняя	100	1.8		1	2	3
Наименование	Грунт	Р _г , Ом.м	Плотность, г/см ³		Средняя длина заземлителя, м		
Тип	Средняя	100	1.8		1	2	3
Наименование	Грунт	Р _г , Ом.м	Плотность, г/см ³		Средняя длина заземлителя, м		
Тип	Средняя	100	1.8		1	2	3

Схема 3

Одноствольные опоры



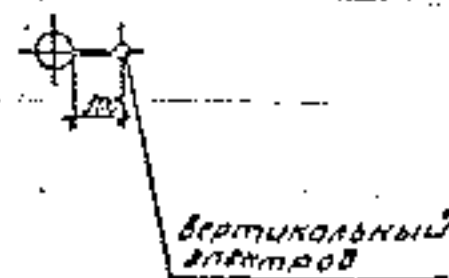
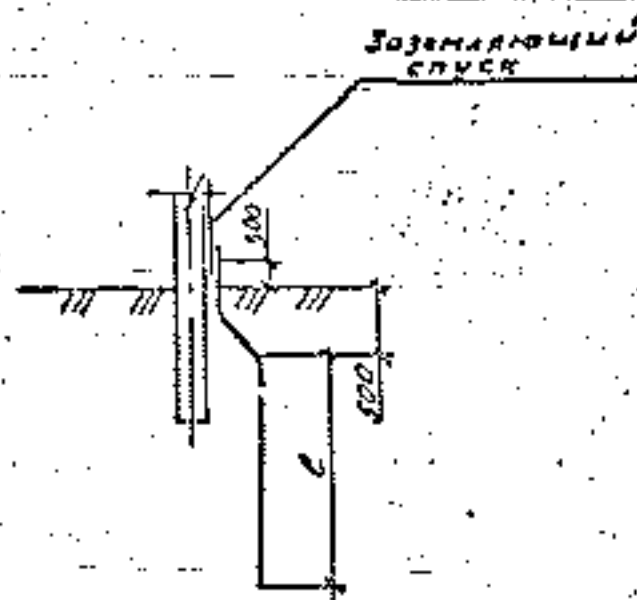
Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель

Номер схе- мы	Тип сто- лба	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта ρ_z , Ом.м	Горизонталь- ные заземля- тели		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормированное сопротивле- ние заземля- ющего уст- ройства, Ом
			кол, шт	длина м, м	длина, — м	масса, кг	
Грозозащитные заземлители							
—	15	до 55	—	—	—	—	30
2	16	сб. 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	
	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 90	—	—	—	—	50
2	25	сб. 90 « 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 ВС 37.

Тип заземли- теля	Эквивалентное удельное со- противле- ние грунта ρ_z , Ом.м	Электрод- ные электро- ды ϕ 12 мм		Рассто- яние ме- жду элек- трдами поверх- ности защиты, м	Расход стали ϕ 12		Нормируемое сопротивле- ние заземля- ющего устрой- ства, Ом
		кол, шт	длина L, м		диаметр, мм	масса кг	
Заземление электрооборудования							
1	до 20	1	10	—	10,0	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
1	св. 20 + 50	1	10	—	10,0	3,8	
4	+ 50 + 100	1	15	—	15,0	12,2	
4	+ 100 + 1000	1	15	—	15,0	12,2	10-501,29
3	до 50	1	3	—	4,0	3,6	20
1	св. 50 + 100	1	10	—	10,0	3,8	
1	+ 100 + 1000	1	10	—	10,0	3,8	20-251,29
3	до 80	1	3	—	4,0	2,5	30
5	св. 80 + 1000	1	5	—	6,0	5,3	30-251,29
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	—	10,0	3,8	
4	+ 200 + 300	1	15	—	15,0	12,2	
2	+ 300 + 400	1	20	—	21,0	18,7	

				3.407-150 ЗСО 4			
Устройство	Заземлитель	Электрод	ЭЗЗ	Заземлитель из одного вертикального электрода для деревянных опор до 0,35 мВ	Диаметр	Длина	Масса
Тип	Горизонтальный	ЭЗЗ	ЭЗЗ		10	10	3,8
Устройство	Горизонтальный	ЭЗЗ	ЭЗЗ		10	10	3,8
Устройство	Горизонтальный	ЭЗЗ	ЭЗЗ		10	10	3,8
Устройство	Горизонтальный	ЭЗЗ	ЭЗЗ		10	10	3,8

Н2153

Схема 1

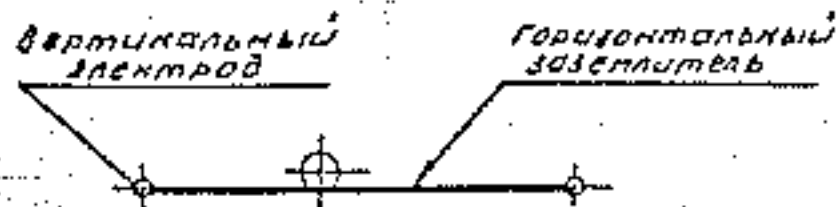
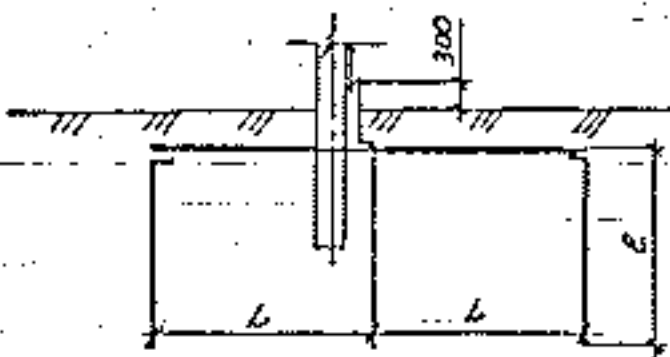
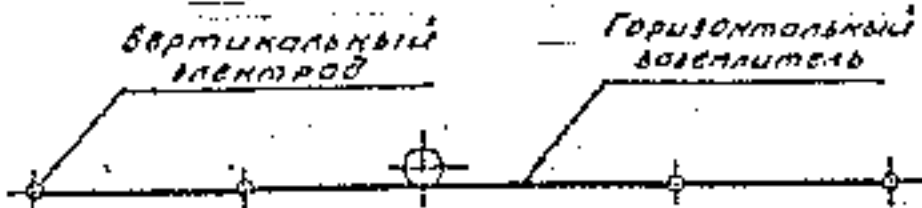
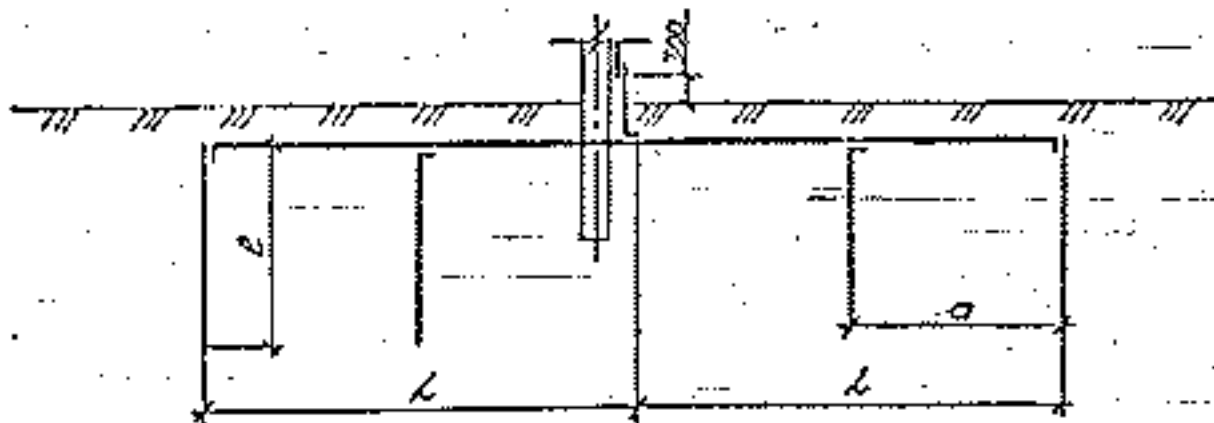


Схема 2



Но- пер схе- мы	Тип за- зем- ля- ю- ща	Эквива- лентное удель- ное сопротивле- ние грун- та $\rho_{\text{г}}$, Ом·м	Вертикаль- ные элект- роды ф12мм	Рассло- яние между верти- каль- ными элект- родами, м	Горизон- тальные заземля- тели ф10мм	Рассло- яние между горизон- тальными заземля- телями, м	Расход стали, кг	Нормиру- емое сопротивле- ние заземля- ющего устрой- ства, Ом
			кол, шт	длина в, м	кол, шт	длина L, м	ф10 мм	ф12мм

Заземление электрооборудования

до 50 по листу ЗСО4

1	1	16,50 * 100	2	5	15	2	15	19,2	9,4	
	2	* 100 * 200	2	10	30	2	30	37,6	18,1	4
2	3	* 200 * 300	4	15	20	2	45	56,2	5,4	

Грозозащитное заземление

до 600 по листу ЗСО4

1	4	16,400 * 600	2	5	10	2	10	13,2	9,4	
	5	* 600 * 800	2	10	10	2	10	13,0	18,1	30
	6	* 800 * 500	2	5	20	2	20	25,3	9,4	
2	7	* 300 * 1000	4	5	10	2	20	25,3	19,5	

1. Расход стали диаметром 10 мм дан с учетом дополни-
тельного отрезка круглой стали того же диаметра
для присоединения заземляющего спуска к заземлителю.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м,
в пахотных землях - 1 м.
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение зазе-
млителей между собой выполнять по листу ЗС37
4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных
заземлителей приведены на листе ЗС42

Лист	Титульный	ЗСО	30,00	Заземлитель ком- бинированный для береговых опор на 0,38 кВ	Связь энергосистем западно-сибирского района 1957г
Гип	Березовый	ЗСО	29,00		
Масштаб	Горизонт	ЗСО	29,00		
Система	Копирование	ЗСО	29,00		
Ссылка	Ссылка на	ЗСО	29,00		
Страна	Республика	ЗСО	29,00		

3.407-150 ЗСО5

Схема 1

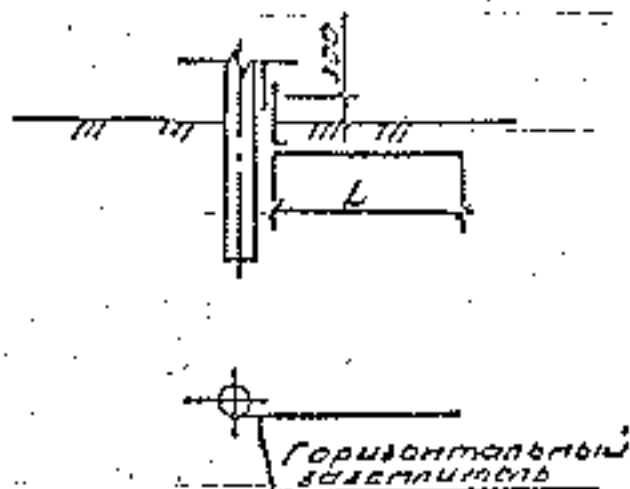


Схема 2

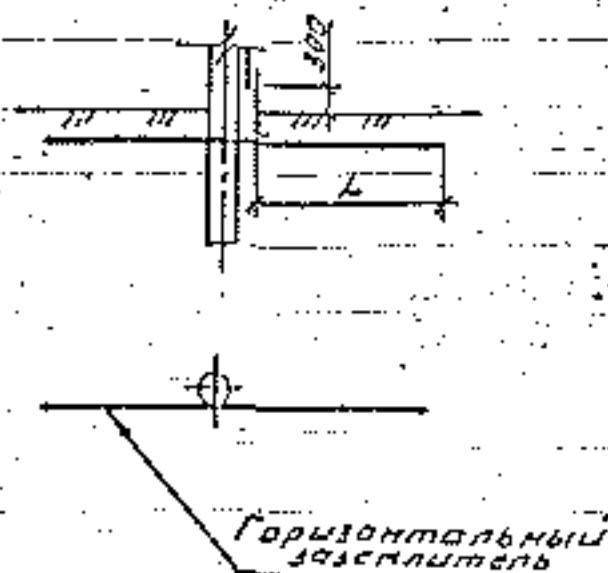
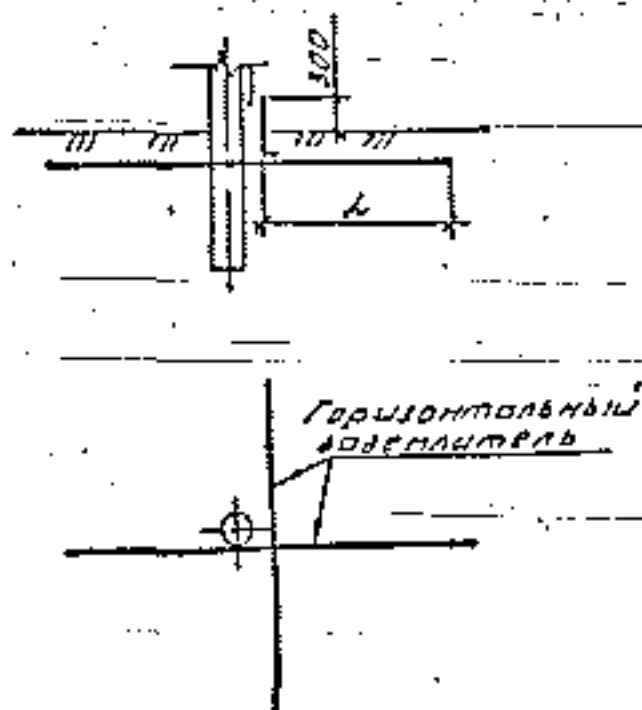


Схема 3



1 Расход стали диаметром 10 мм дан с учётом дополнительного отрезка кручёной стали того же диаметра для присоединения заземляющего спуска 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 пахотных 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-ЭС 06				Заземлитель горизонтальный для деревянных опор-бл 0,38 кв		
Материал	Полоса	Эк	30,01	Полоса	Эк	30,01
Столб	Столб	Эк	20,01	Столб	Эк	20,01
Кабель	Кабель	Эк	20,01	Кабель	Эк	20,01
Соедин.	Соедин.	Эк	20,01	Соедин.	Эк	20,01
Рез. ст.	Рез. ст.	Эк	20,01	Рез. ст.	Эк	20,01
Ст. шп.	Ст. шп.	Эк	20,01	Ст. шп.	Эк	20,01

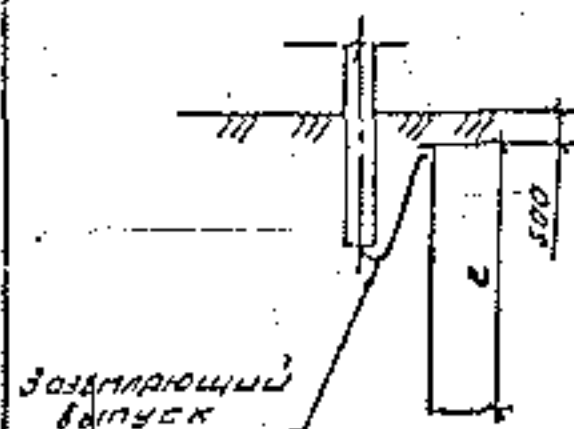
Копия. Версия 1.0

Информация о проекте

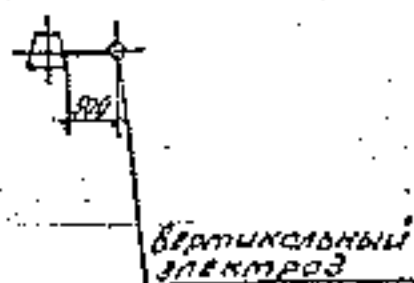
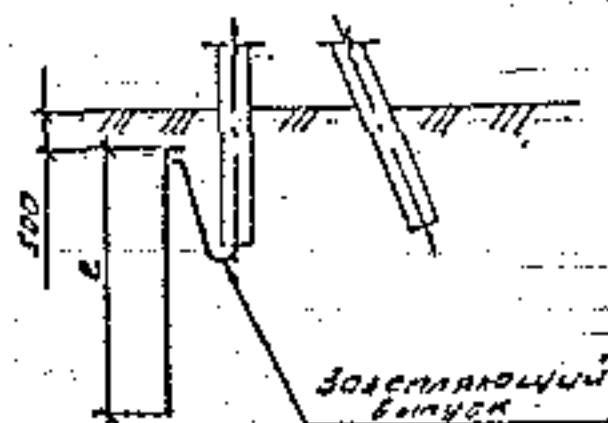
Но- мер схе- мы	Тип зазем- ляю- щей сет- ки	Эквивалент- ное сопро- тивление грунта ρ _з , Ом·м	Горизонталь- ные заземли- тели		Расход стали φ10мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
Заземление электрооборудования							
2	1	до 20	2	5	11,0	6,8	4
	2	св. 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	св. 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	10·0,01ρ _з
1	10	до 50	1	3	4,0	2,5	20
2	11	св. 50 " 100	2	5	11,0	6,8	
	12	" 100 " 1000	2	5	11,0	6,8	20·0,01ρ _з
1	13	до 75	1	3	4,0	2,5	30
	14	св. 75 " 1000	1	5	6,0	3,7	30·0,01ρ _з
Грозозащитное заземление							
1	15	до 75	1	3	4,0	2,5	30
	16	св. 75 " 100	1	5	6,0	3,7	

Но- мер схе- мы	Тип зазем- ляю- щей сет- ки	Эквивалент- ное сопротив- ление грунта ρ _з , Ом·м	Горизонталь- ные заземли- тели		Расход стали φ10мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
2	17	св. 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	

Одноствольные опоры



Дворы с-подкрасом —



По типу (нормируемое сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железобетонных стоек.

2. Присоединенные землепоселения к опоре и соединенные
его частями между собой выполнить по листу ЭСЗТ

Тип заземля- теля	Захвещен- ное удельное сопротивле- ние грунта Рз, Ом·м	Среднечис- ленные элек- тростой		Рассто- яние между стой- ками электро- защиты	Расход стали Ø12-м		Нормирован- ное сопротивление заземляющей устройств, Ом
		кол- во шт	длине в, м		длине, м	масса, кг	
Заземление опор ВЛ-6-20кВ в населенной местности и в 35кВ							
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	15
Заземление опор 6-20кВ 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	0,309

[illegible]

1. Для грунта с удельным сопротивлением до 200 Ом.м
 2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 37
 3. Глубина укладки протыканных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м
 4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

Схема 1

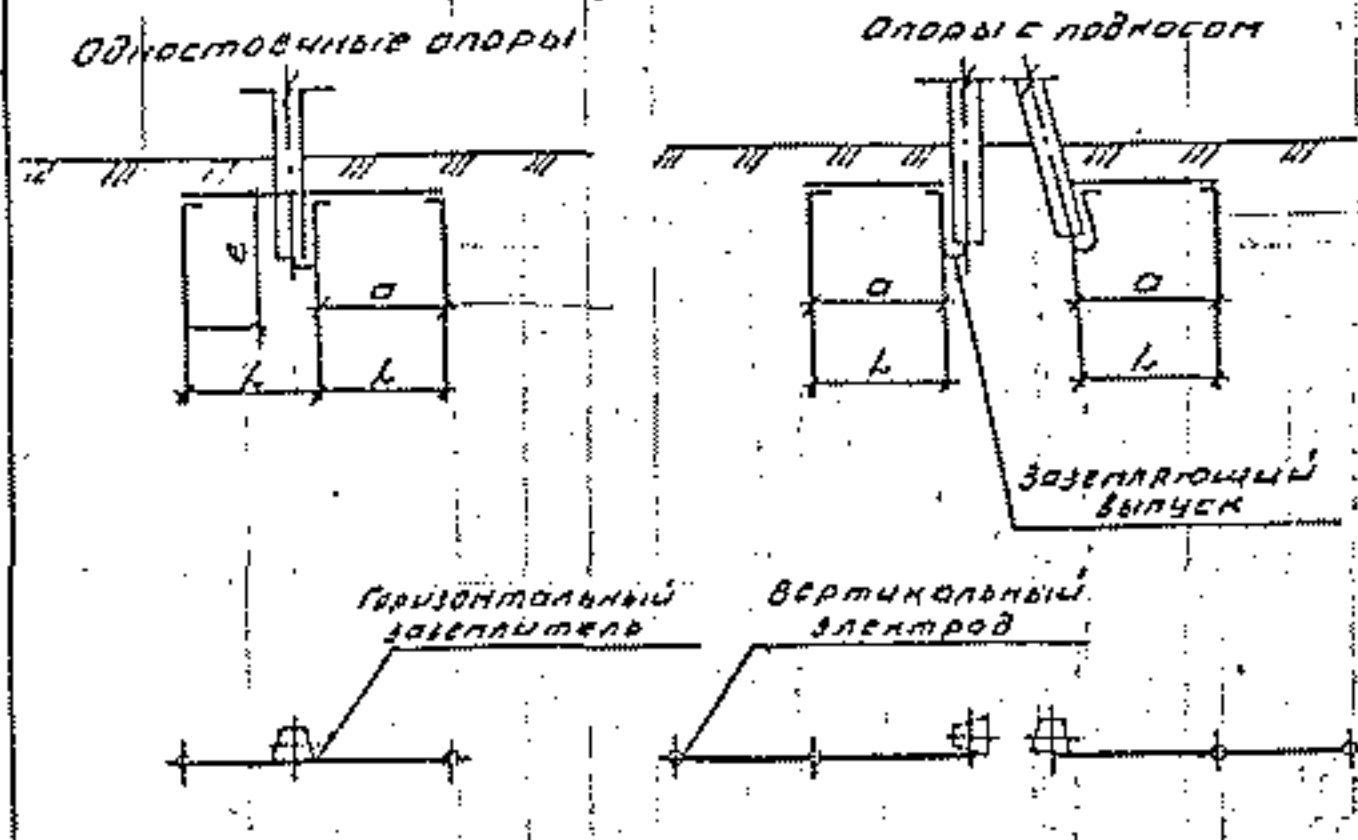
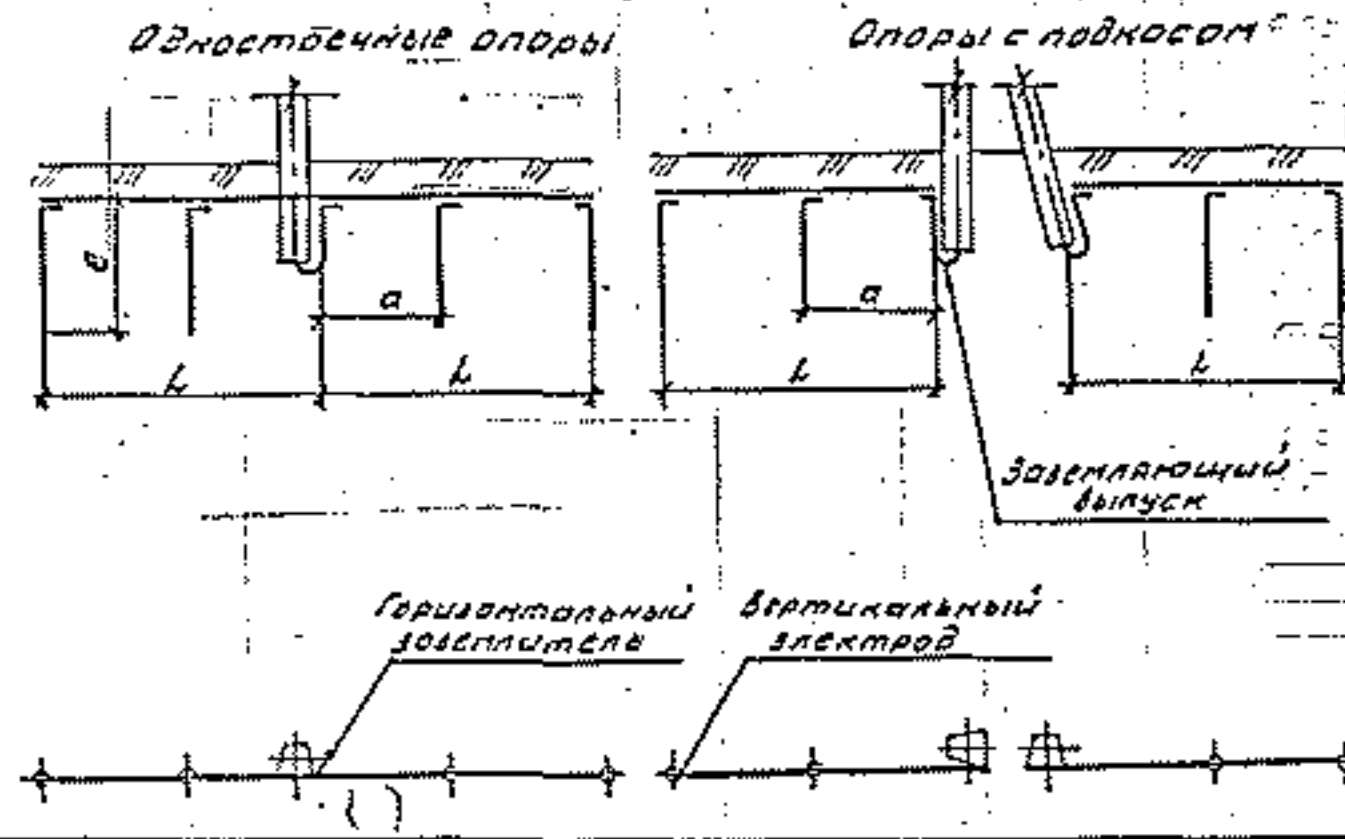


Схема 2



№-пер-схе-м	Тип за-зем-ля-те-ля	Забиваемое удельное сопротивление грунта ρ_z , Ом. м	Вертикальные электроды $\phi 12$ мм		Расстояние между вертикальными электродами, м	Горизонтальные заземлители $\phi 10$ мм		Расстояние между столбами, м		Нормативное сопротивление против влияния заземляющего устройства, Ом
			кол., шт	длина, м		кол., шт	длина, м	$\phi 10$	$\phi 12$	
Заземление опор ВЛ 6-20 кВ в населенной местности и в лесах										
1	1	сб. 200-300	2	5	10	2	10	12,3	9,2	15
	2	" 300-400	2	5	5	2	15	18,5	9,2	
2	3	" 400-500	4	5	10	2	20	24,7	18,5	20
1	4	" 500-600	2	5	20	2	20	24,7	9,2	
2	5	" 600-700	4	5	10	2	20	24,7	18,5	
	6	" 700-800	4	5	10	2	25	32,9	18,5	
	7	" 800-900	4	5	10	2	30	37	18,5	
	8	" 900-1000	4	5	15	2	35	43,2	18,5	

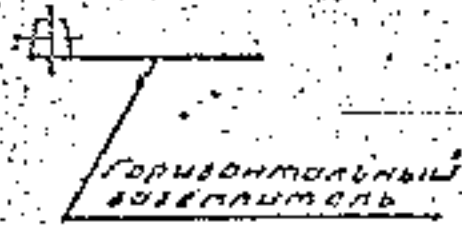
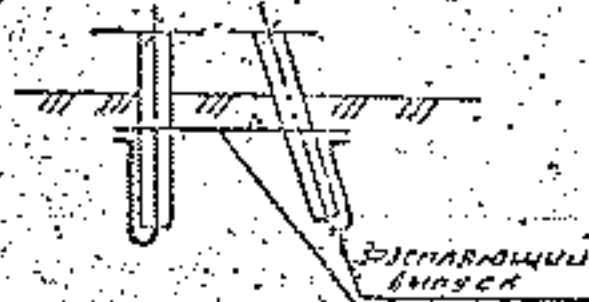
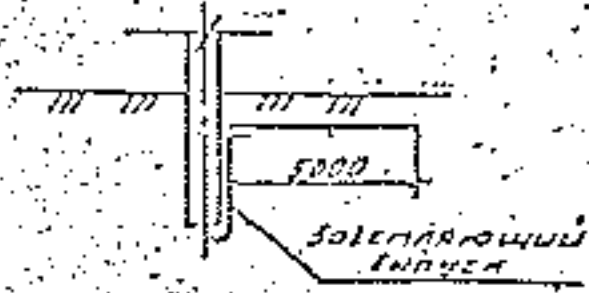
- Для грунта с удельным сопротивлением до 200 Ом.м заземленные опоры выполняются по листу ЭС 07
- Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 37
- Глубина укладки протыканных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м
- Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

				3407-150 ЭС 08			
Авторы	Пухович	В.М.	30.07	Заземлитель комбинированный для железобетонных опор ВЛ 6, 10, 20 и 35 кВ	Стр. 2 из 2	Лист 1	Сельэнергопроект Западно-Сибирского управления 1987
Спр.	Сивачев	В.М.	1987				
Над.пр.	Гавин	В.М.	19.07				
Гл. инж.	Колымаев	В.М.	1987				
Инж.пр.	Сивачев	В.М.	21.07				
Ст. инж.	Родионов	В.М.	21.07				

Схема 1

Однострочные опоры

Опоры с подкосом



№ пер. схем	Тип опоры	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_z , Ом.м	Горизонтальный заземлитель $\sigma \geq 10$ мм		Расход стержней $\phi 10$ мм		Нормируемые сопротивления заземляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина, м	длина, м	масса, кг	

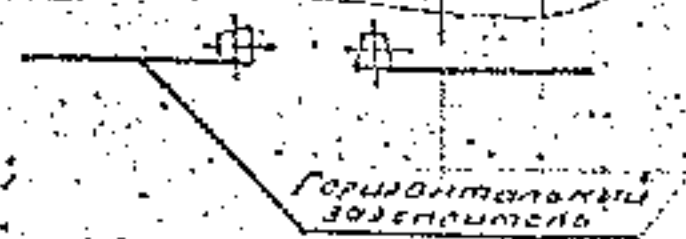
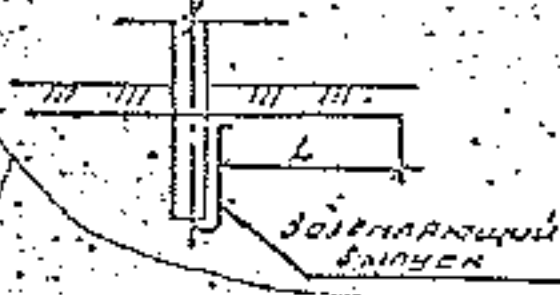
Заземление опор бл-20кВ с населённой местностью

№	f	до 20	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим устройством				
			1	5	5	3,1	
1	2	сб. 20 - 50	1	5	5	3,1	10
	3	" 50 - 100	2	10	20	12,3	
2	4	" 100 - 250	2	15	30	18,5	15
	5	" 250 - 350	2	20	40	24,7	
	6	" 350 - 400	2	30	60	37	
	7	" 400 - 500	2	35	70	43,2	

Схема 2 Тип I

Однострочные опоры

Опоры с подкосом



1. Присоединение заземлителей к опоре, соединяемое заземлительных частей между собой должно быть по листу ЭС 37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в покатых землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

Исполн.	Проверен	Дата	1952
Суд	Согласован	Дата	1952
Масштаб	Размер	Дата	2100
Длина	Ширина	Дата	2100
Углы	Высота	Дата	2100
Объем	Объем	Дата	2100

3.407-150 ЭС 09

Заземлитель горизонтальный для однострочных опор бл-6, 10, 20, 35 кВ

Продолжение таблицы							
Но- мер схе- мы	Тип ис- пол- ни- те- ля	Значитель- ное ударное сопротивле- ние арми- ро. Р. 3, оп. 11	Горизонталь- ные заземли- тели ф 10 мм		Расклад стопа ф 10 мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, ом
			кол, шт	длина L, м	длина, п	вес, кг	
	8	сб. 500 до 100	2	35	70	43,2	20
	9	" 600 " 700	2	40	80	49,4	
	10	" 700 " 800	2	45	90	55,5	
	11	" 800 " 900	2	50	100	61,7	
	12	" 900 " 1000	2	60	120	74	
Заземление опор вл 6-20 кВ в населенной местности							
	13	до 55	Нормируемое сопротивление обеспечивается заземля- ющими выносками				80
	14	сб. 55 " 100	1	5	5	3,1	
	15	" 100 " 1000	1	5	5	3,1	

А2155

3.407-150 ЭС 09

2

NAME _____



				5.407-150 ЗС 10			
Установлено	Установлено	22.12	22.12	Заземлитель из одного барышняльного электрода для бере- говых опор ВЛ 6, 10, 20 кВ	2	1	Земляное сопротивление заземлителя 155
Грунт	Грунт	22.12	22.12				
Материал	Материал	22.12	22.12				
Состояние	Состояние	22.12	22.12				
Длина	Длина	22.12	22.12				
Состояние	Состояние	22.12	22.12				
Состояние	Состояние	22.12	22.12				

Схема 1

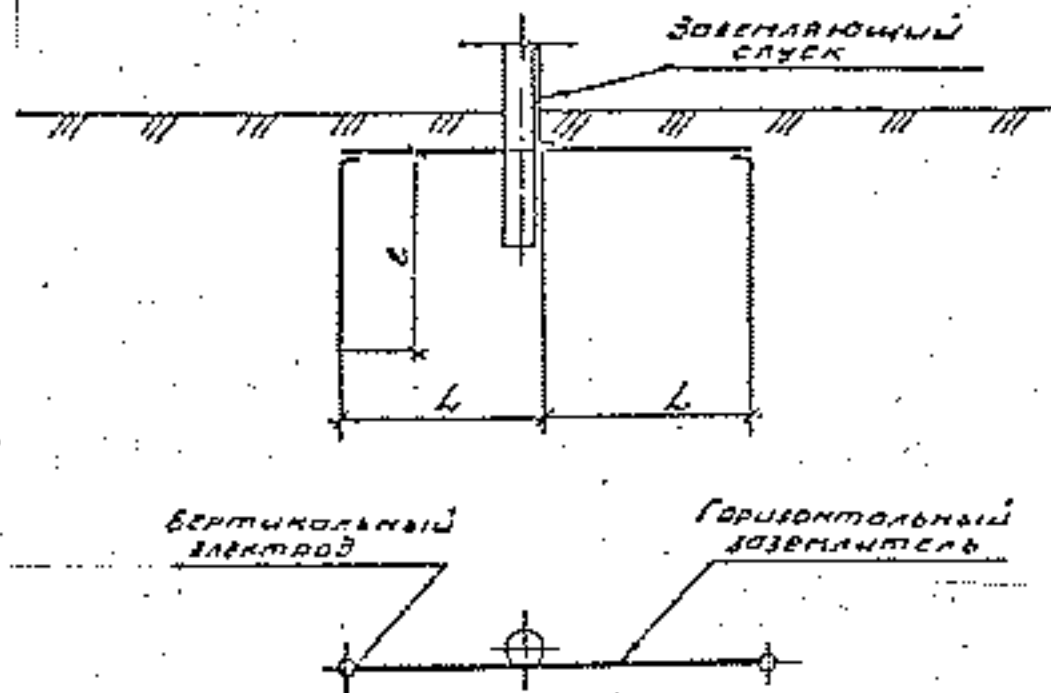
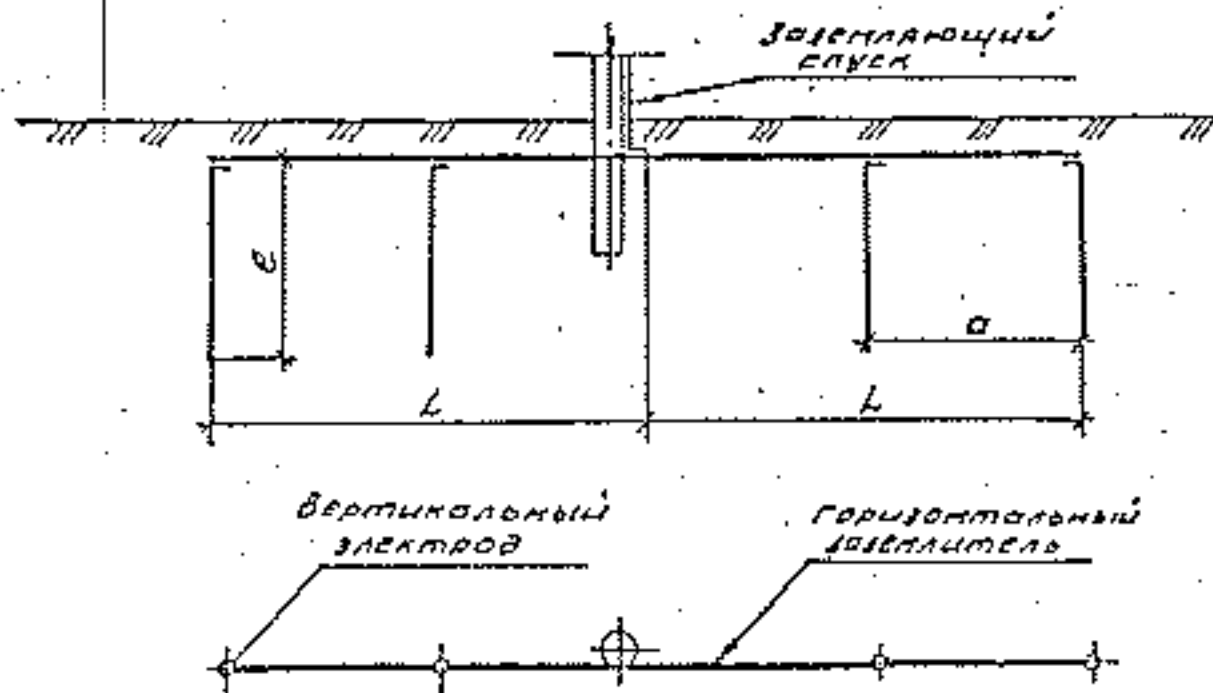


Схема 2



Но- мер схе- мы	Тип за- зем- ля- ю- ще- го	Эквивален- тное удельное сопроти- вление грунта ρ_z , Ом·м	Вертикаль- ные элект- роды φ 12 мм		Рас- сто- яни- е ме- жду верти- каль- ными элек- трода- ми, м	Горизонталь- ные элект- роды φ 10 мм		Расход столы, кг		Характери- стическое со- противле- ние зазем- ляюще- го уст- ройства, Ом	
			кол, шт	дли- на в, м		кол, шт	дли- на L, м	φ 10 мм	φ 12 мм		
		до 200	по листу ЭС 10								
1	1	16.200-300	2	5	10	2	10	12,3	9,2	15	
2	2	" 300-400	4	5	5	2	15	18,5	13,5		
	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	
2	5	" 600-700	4	5	10	2	20	24,7	13,5		
	6	" 700-800	4	5	10	2	25	30,9	18,5		
	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 опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях 1 м
3. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей определены на листе ЭС 42

3.407-150 ЭС 11			
Исполн.	Муромов	Кол.	400
Тип	Средний	Мат.	100
Наименов.	Габит	Дат.	200
С.г.с.с.	Колотов	Дат.	200
Р.ч.з.р.	Средний	Дат.	200
Ст.инж.	Родников	Дат.	100
Заземлитель ком- бинированный для деревянных опор 6х6, 10 и 20 м в			
Стоимость работ		Стоимость	Стоимость
Р.		Р.	Р.
Среднеарифметическое заказно-судебное отделение 1987			

Схема 1

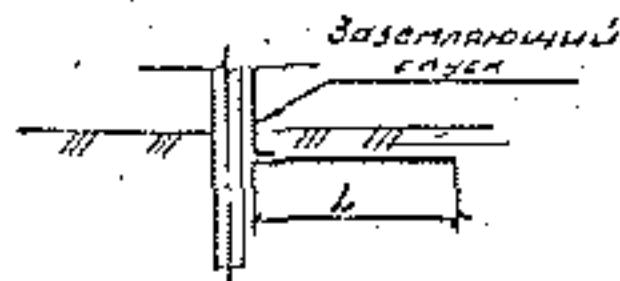
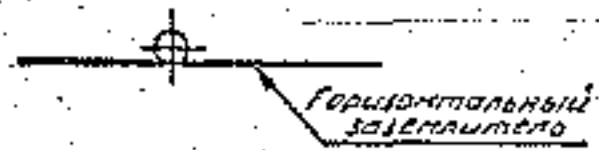
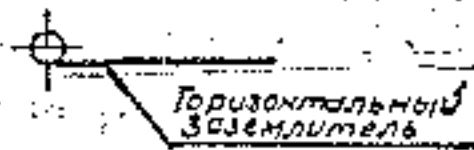
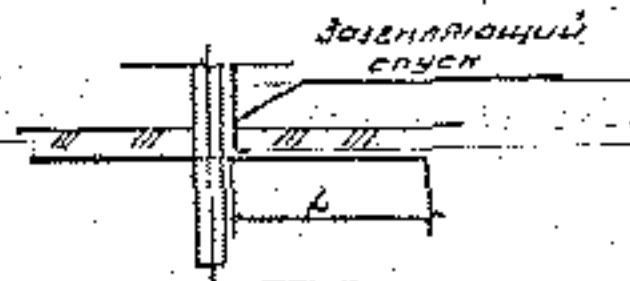


Схема 2



Но- мер ст.- ной	Тип зазем- ляюще- го ар	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта ρ_z , Ом.м	Горизонталь- ные заземля- тели		Расход стали $\Phi 10$ мм		Корректируемое сопротивле- ние заземля- ющего устрой- ства, Ом
			кол., шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	1	До 25	1	3	3	1,9	10
	2	28, 25 - 50	2	5	10	6,2	
	3	" 50 - 100	2	10	20	12,3	
	4	" 100 - 200	2	15	30	18,5	
	5	" 200 - 300	2	20	40	24,7	15
	6	" 300 - 400	2	30	60	37	
	7	" 400 - 500	2	35	70	43,2	
2	8	" 500 - 600	2	35	70	43,2	20
	9	" 600 - 700	2	40	80	49,4	
	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, соединяющие заземлителей и их частей между собой выполнять по листу ЗС37

2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в плохотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м

3. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС42

				3.407-150 ЗС 12			
Материал	Стеклопластик	Материал	Стеклопластик	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор в 6, 10, 20 м	Материал	Лист	Земля
Гиб	Стеклопластик	Материал	Стеклопластик		2		1
Число	Стеклопластик	Материал	Стеклопластик		Согласно проекту Электроснабжения объекта 1337		
Плотн	Стеклопластик	Материал	Стеклопластик				
Ружер	Стеклопластик	Материал	Стеклопластик				
Сталь	Стеклопластик	Материал	Стеклопластик				

Схема 1

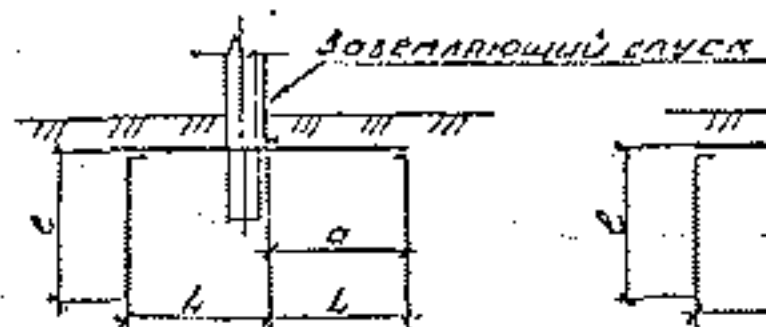
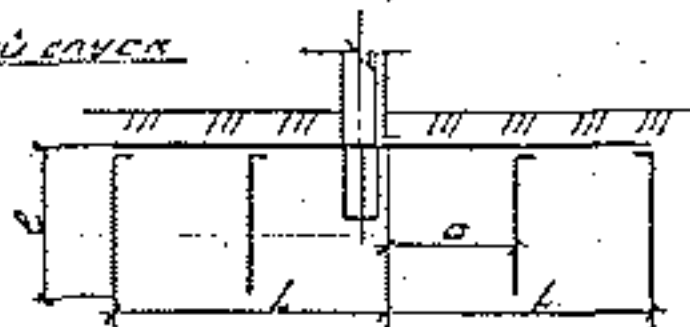


Схема 2



Вертикальный
электрод

Горизонтальный
разрезатель

Схема 3

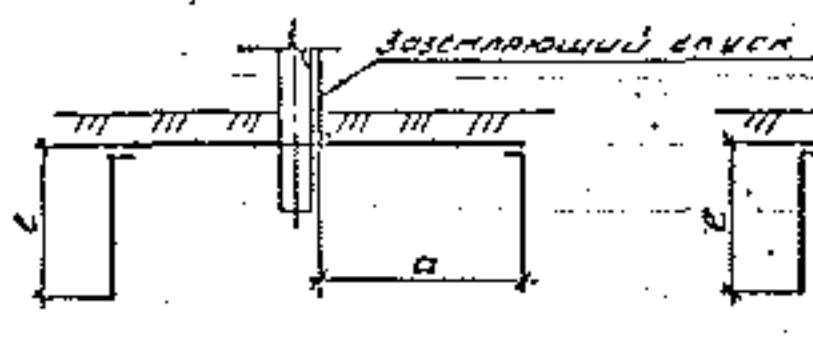
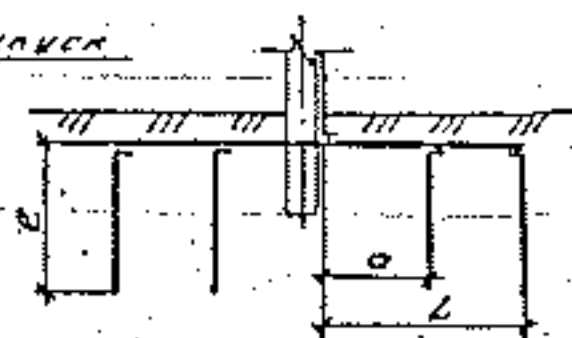
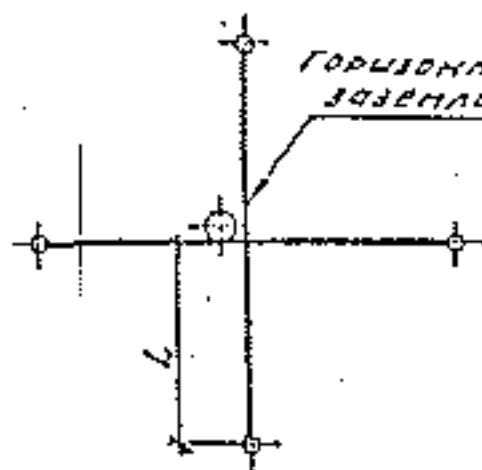


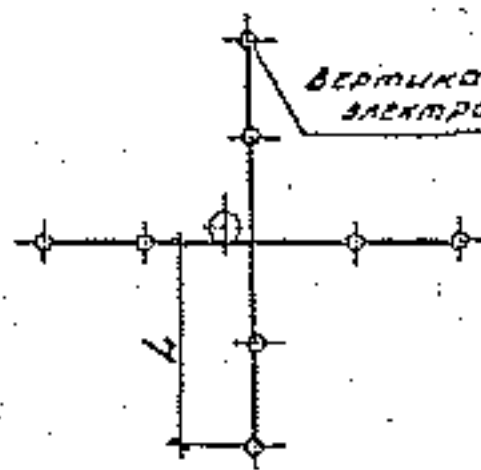
Схема 4



ГОРИЗОНТОЛЬНЫЙ
ЗАЕМЩИТЕЛЬ



Вертикальный
электрод



№ пер- сав- ной	Гли- зо- лем- ны- те- ра	Эквивалент- ное удель- ное сопротивле- ние грунта ρ_{Σ} , Ом·м	Вертикаль- ные элект- роды $\phi 12$ мм		Рассто- яние между верти- кальными электро- дами, В.м	Горизон- тальные заземля- тели $\phi 10$ мм		Рассто- яния между конт- рами, м		Устройство этого со- противле- ния за- земляю- щего устрой- ства, Ом	
			кол, шт	длина в, м		кол, шт	длина в, м	$\phi 10$ мм	$\phi 12$ мм		
		до 100	по листу 9С 10								
1	1	св. 100 = 700	2	5	10	2	10	12,4	9,2		
2	2	" 200 = 300	4	5	5	2	15	18,6	18,5	10	
	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	93,2	36,2		
	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		

1. Глубина укладки протяженных заземлителей 0,5 м, в локотных землях - 1 м.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединенные заземлители между собой выполнять по листу ЗСЗ7
3. Объёмы земляных работ по прокладке протяженных заземлителей приведены на листе ЗСЗ8

				3.407-150 ЭС 13			
И.К.И.И.И.	И.К.И.И.И.	И.К.И.И.И.	30-57				
Г.И.И.	Г.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.	31.12.	Заземлитель, комбы	Стоимость	Форм	Метал
Н.К.И.И.И.	Г.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.	29.01.	И.К.И.И.И.И.И.И.И.И.И.И.	Р		1
Г.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.	30.01.	деревянных опор	Сельскохозяйственный запасно-закупочное отделение 1937		
Р.К.И.И.И.	И.К.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.	31.01.	для 6, 10, 20 кв на подк.			
С.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.И.	И.К.И.И.И.	31.01.	для 4 подстанции			

Схема 1

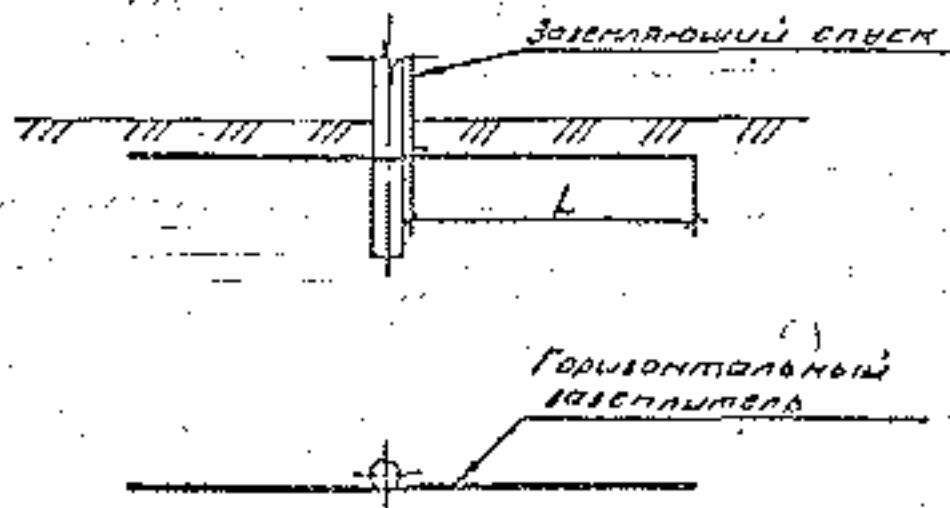
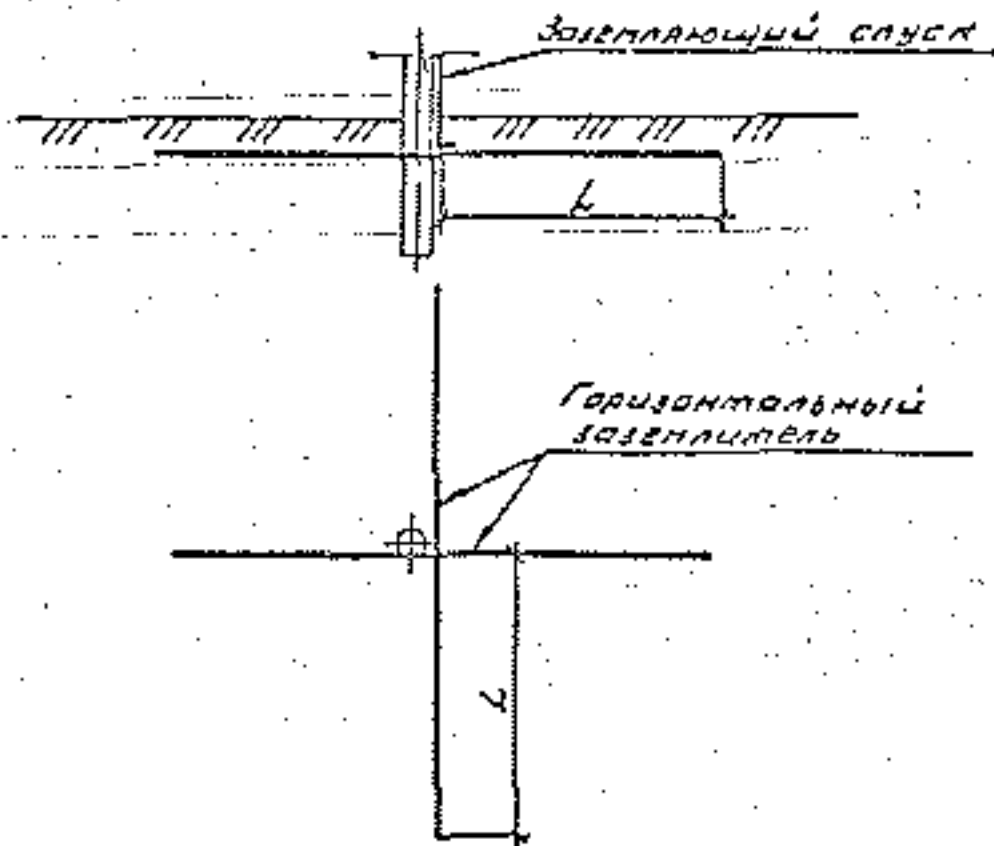


Схема 2



Но- мер эле- мента	Тип зазем- ля- те- ля	Эквивалент- ное удель- ное сопро- тивление грунта, Ом.м	Горизонталь- ные зазем- лители		Расход стали Ф12мм		Нормируется сопротивле- ние заземле- ния, Ом. уст. роств. 30, Ом
			Кол., шт	Длина L, м	Длина, м	Масса, кг	
		До 100	по листу ЗС 12				
1	1	сб. 100 " 200	2	20	40	24,8	10
	2	" 200 " 300	2	30	60	37,2	
	3	" 300 " 400	2	45	90	55,8	
	4	" 400 " 500	2	55	110	68,2	
2	5	" 500 " 600	4	45	180	115,5	
	6	" 600 " 700	4	50	200	124,0	
	7	" 700 " 800	4	60	240	148,8	

1. Присоединение заземлителей к опоре, соединении заземлителей и их частей между собой выполняется по листу ЗС 37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в пахотных землях - 1м, в скальных грунтах - 2м
3. Объёмы земляных работ по прокладке заземлите-
лей приведены на листе ЗС 02

				3.407-150 ЗС 14			
Материал	Масса	Длина	Диаметр	Заземлитель горизонтальный для деревянных опор влб, 10, 20кВ на подстанциях	Материал	Масса	Длина
Сталь	Сварочный	10м	12		Сталь	Сварочный	10м
Сталь	Сварочный	5м	12		Сталь	Сварочный	5м
Сталь	Сварочный	2,5м	12		Сталь	Сварочный	2,5м
Сталь	Сварочный	1,25м	12		Сталь	Сварочный	1,25м

Схема 1

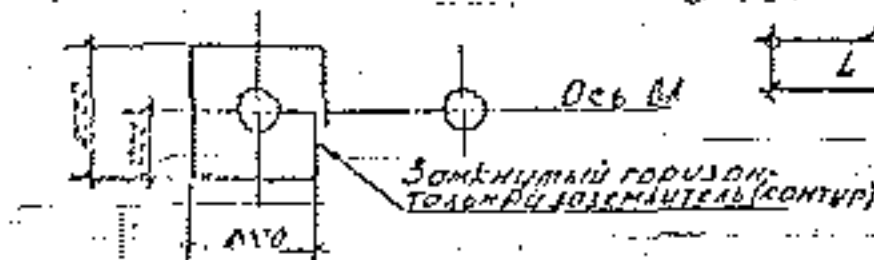


Схема 2

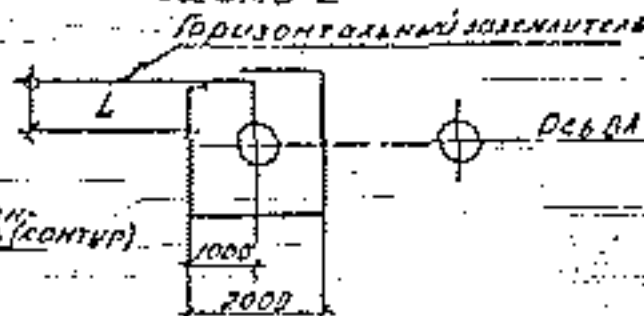


Схема 3

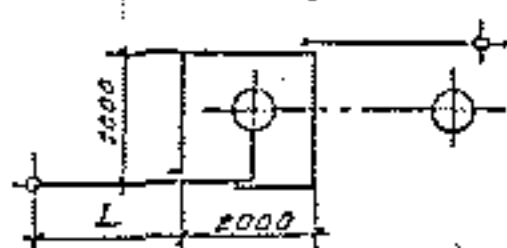


Схема 4

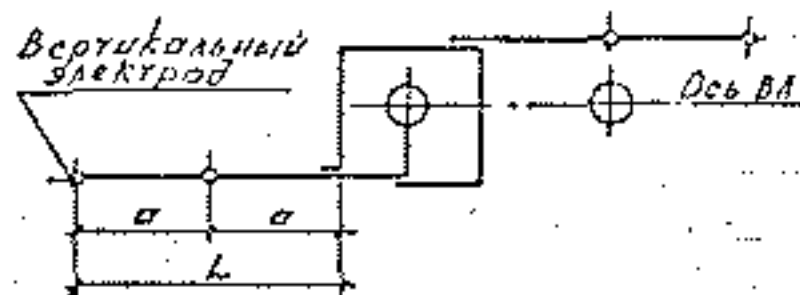


Схема 5

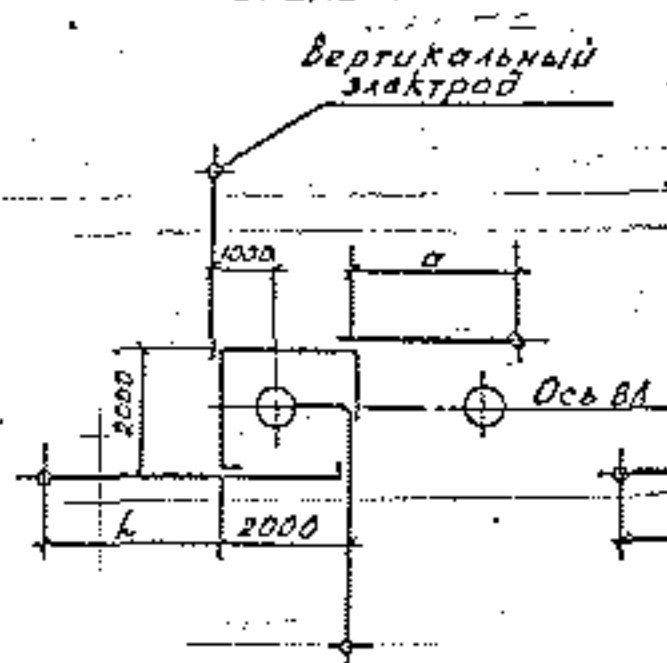
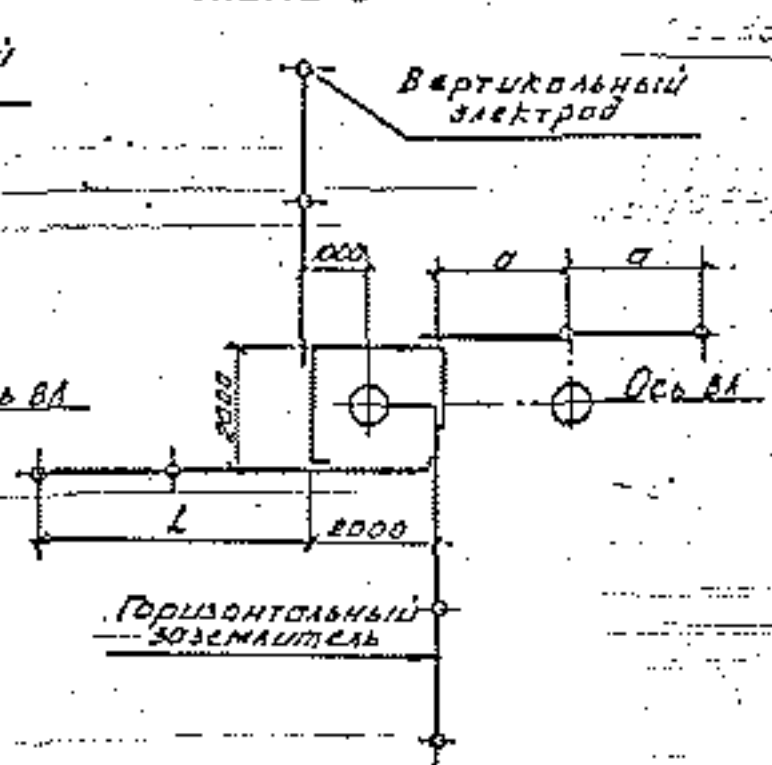


Схема 6



Но- мер схе- мы	Тип за- зем- ля- ю- ще- го	Эквивалентное удельное сопротивление грунта, Ом·м	Контуры φ 10 мм		Вертикальные электроды φ 12 мм		Состояние между верти- каль- ными электро- дами φ, м		Горизонтальные электроды φ 10 мм		Расход стали, кг		Чертеж экс- поз проект не за- земляю- щего устрой- ства, Ом
			Ши- рин а, м	Дли- на, м	Дли- на, м	Ко- лич- ство кон- тур	Ко- лич- ство верти- каль- ных электро- дов	Ко- лич- ство горизонтальных электродов	Ко- лич- ство верти- каль- ных электро- дов	Дли- на, м	Ди- аметр, мм	Ди- аметр, мм	
1	1	До 50	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-	5.2	-	10
2	2	50.50-100	2.0	2.0	5	-	1	5	1	5	9.4	4.6	
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	
	7	" 500-600	2.0	2.0	5	-	4	20	2	40	55.7	13.5	
	8	" 600-700	2.0	2.0	5	-	4	40	4	40	105.2	13.5	
	9	" 700-800	2.0	2.0	5	-	4	50	4	50	129.9	13.5	
	10	" 800-900	2.0	2.0	5	-	4	60	4	60	154.5	13.5	
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	2-0.002

1. По типам 1-11 заземляются разветвители, установленные у подстанции, по типам 1-6 и 12 разветвители, устанавливаемые в линии.
2. Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур) прокладывается вокруг стойки, на 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 похотных землях - 1 м.
5. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42.

3.407-150 ЭС 15			
И. контр.	Мусатов	Инж.	5001
Г. ЛП	Семин	Инж.	21.01
Ч. контр.	Гавриш	Инж.	25.01
Л. спец.	Колупаев	Инж.	26.01
О. контр.	Синица	Инж.	26.01
З. контр.	Давыдов	Инж.	26.01
Заземлитель комбинированный для разветвительных пунктов ВЛ 6, 10 кВ			
Сельхозпроект Западно-Сибирское отделение 1987			

Копия верна

Схема 1



Схема 2

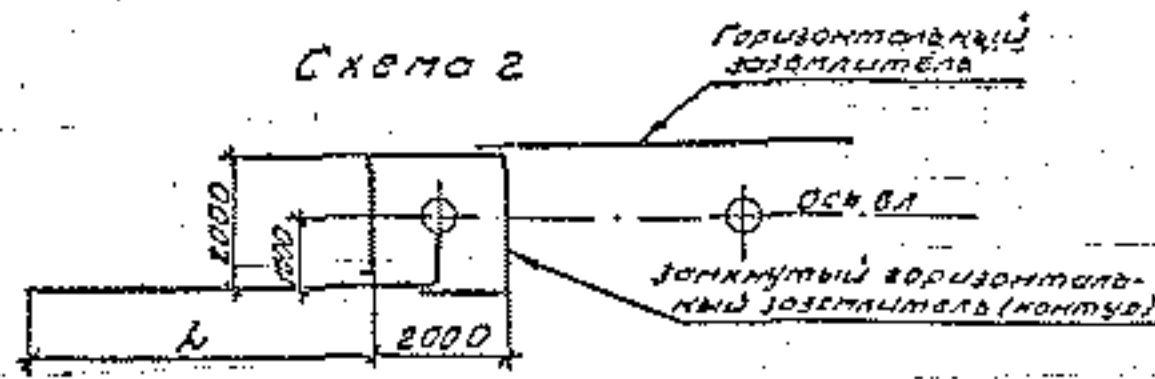
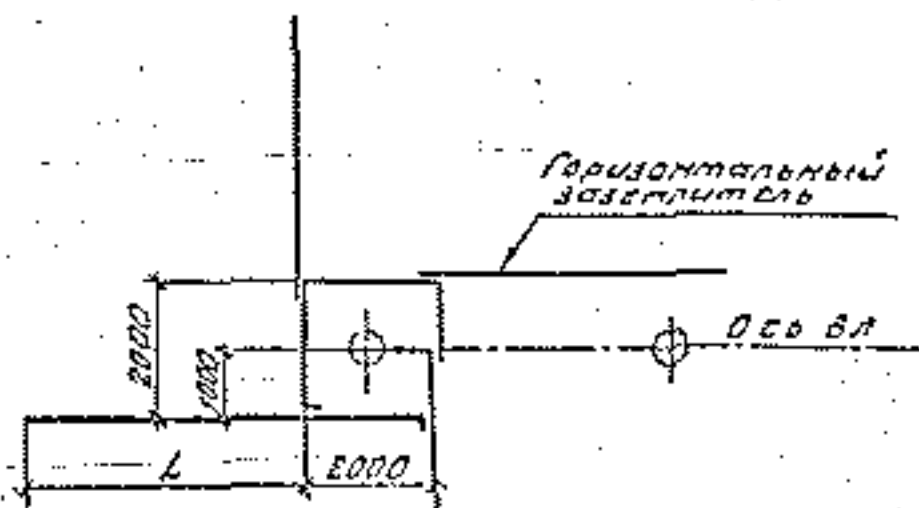


Схема 3



Но- мер схе- мы	Тип за- зем- ле- ния	Эквивалентное удельное сопротив- ление грунта, ρ_z , Ом-м	Контура $\Phi 10$ мм		Горизонталь- ные элект- роды $\Phi 10$ мм		Расход стерж- ней $\Phi 10$ мм		Норми- руемое сопро- тивле- ние за- земляю- щего уде- льного
			шири- на, мм	длина, м	кол- во, шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	1	До 50	20	20	—	—	10,1	6,2	10
2	2	50-100	20	20	2	5	22,3	12,6	
	3	100-200	20	20	2	15	40,3	24,9	
	4	200-300	20	20	2	25	60,3	37,2	
	5	300-400	20	20	2	40	90,3	55,7	
	6	400-500	20	20	2	55	120,3	74,2	
3	7	500-600	20	20	4	45	130,5	117,5	10
	8	600-700	20	20	4	50	210,5	123,9	
	9	700-800	20	20	4	60	250,5	154,6	
2	10	500-1000	20	20	2	55	120,3	74,2	10,00000

1. По типам 1-9 заземляются разветвители, устанавливаемые у подстанций, по типам 1-6 и 10 разветвители, устанавливаемые в линии.
2. Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур) прокладывается вокруг стойки по которой производится заземляющий спуск.
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнять по листу ЗС 33.
4. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в сухих землях - 1 м.
5. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приводятся на листе ЗС 42.

3.407-150 ЗС 16			
Исполн.	Проверк.	Сх.	1000
СНП	Сельхозхоз	1000	1000
Масштаб	Годик	1000	1000
Лист	Контур	1000	1000
Вид	Сельхозхоз	1000	1000
Страна	Воздух	1000	1000

Исполн. Проверк. Сх. Масштаб Вид Страна

Копия Сервис-Копия

Схема 1

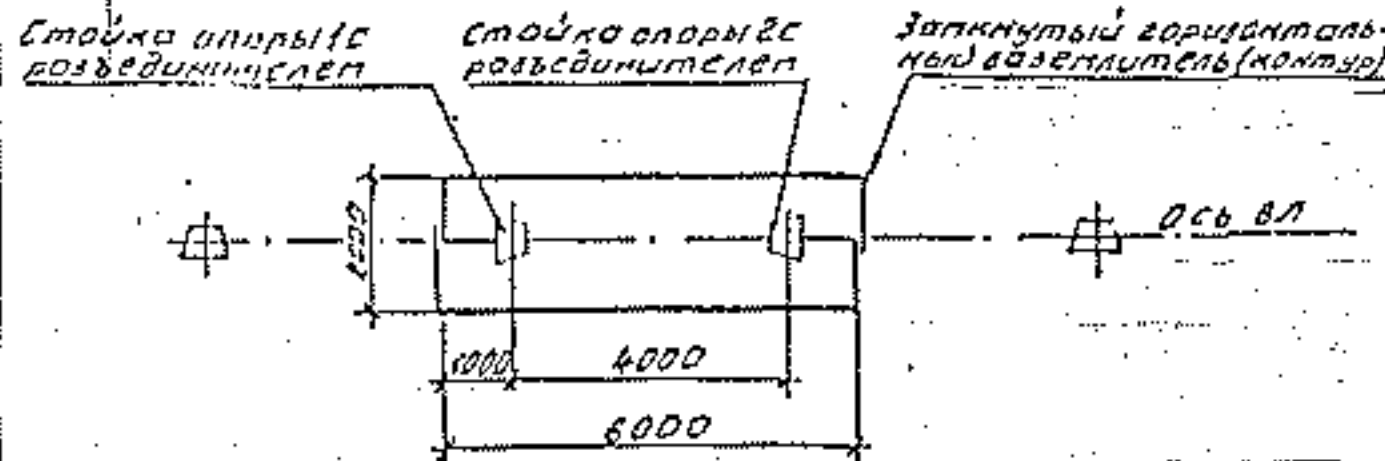
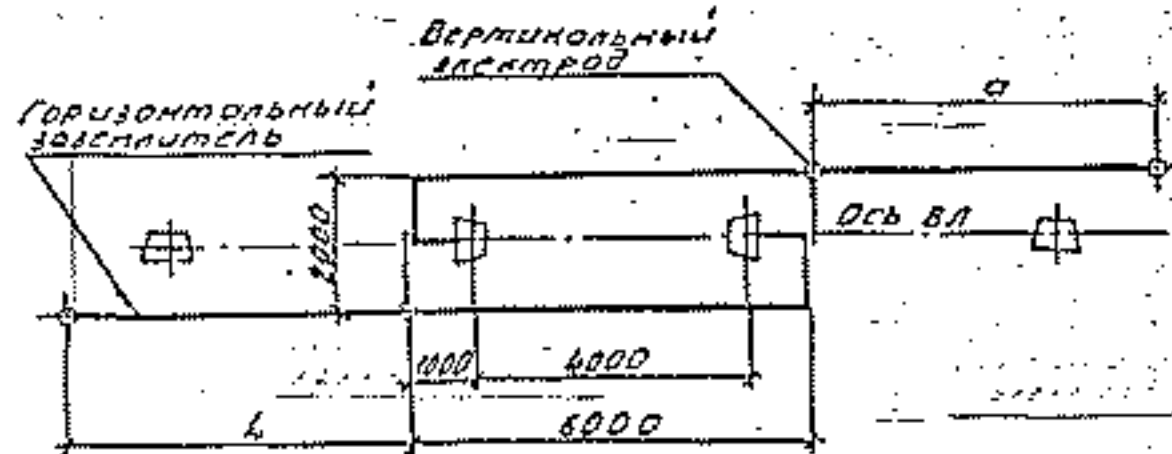


Схема 2



Но- мер схе- мы	Тип за- щиты	Завыде- лительное сопротив- ление грунта Р _з Ом. м	Контуры φ10 мм		Вертикаль- ные зазем- ды φ12 мм		Рассто- яние ме- жду верти- каль- ными за- зем- лами а, м		Горизон- таль- ные за- земле- ны φ10 мм		Расход стали, кг		Чертю- емое со- против- ление зазем- ляю- щего устройства Ом
			ши- ри- на, мм	дли- на, м	дли- на, м	кол- во шт	б кон- ту- ры	кол- во шт	кол- во шт	дли- на, м	φ 10 мм	φ 12 мм	
1	1	1000	2	6	—	—	—	—	—	—	12,6	—	10
2	2	100-200	2	6	5	2	1	5	1	5	15,6	15,5	
	3	200-300	2	6	5	2	2	10	2	10	24,9	18,5	
	4	300-400	2	6	5	2	2	20	2	20	37,3	18,5	
	5	400-500	2	6	5	2	2	30	2	30	49,6	18,5	
	6	500-1000	2	6	5	2	2	30	2	30	49,6	18,5	

1. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выпол- нить по листу ЗС 38

2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей - 0,5 м; в плохотных землях - 1,0 м

3. Объемы земляных работ по прокладке горизон- тальных заземлителей определены на листе ЗС 42

				3.407-150 ЗС 17			
Устройство	материал	Едини- ца	Колич- во	Заземлитель контура и горизонтальный для БСК. и вертикальные для мод ВЛ 6-10 кВ на жб. разделительных опорах	Сталь	Штаб	Штаб
Горизонтальный	сталь	мм	шт		φ		1
Вертикальный	сталь	мм	шт		См. чертеж проекта защитно-сибирского отделения 1987		
Расстояние	сталь	мм	шт				
Заземление	сталь	мм	шт				

[illegible]

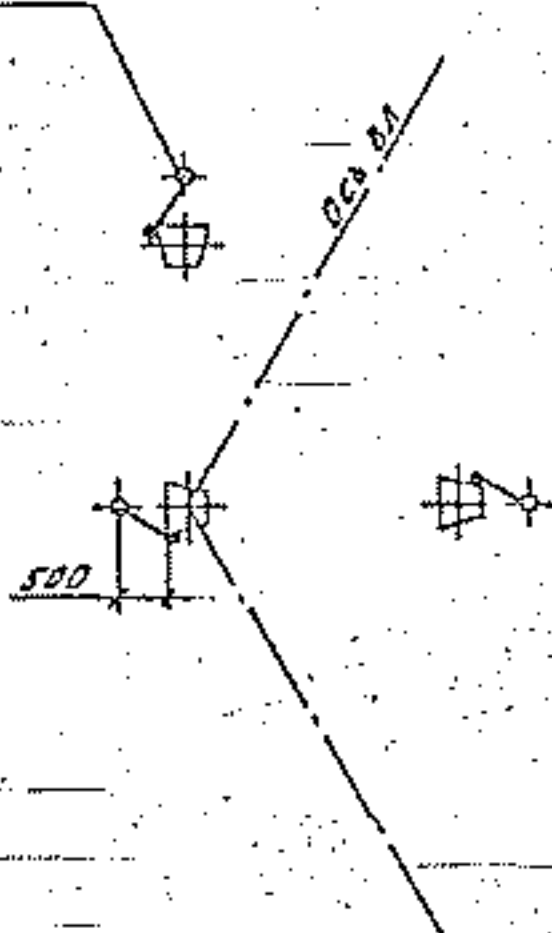
Technical drawing of a frame structure. The drawing shows a rectangular frame with dimensions 4000 (width) and 6000 (height). The frame is supported by two columns. The left column is labeled "стойка опоры с раздвижителем" (support column with a sliding mechanism). The right column is labeled "стойка опоры с раздвижителем" (support column with a sliding mechanism). The top horizontal beam is labeled "затянутый горизонтальный трос (канат)" (tensioned horizontal cable/rope). The bottom horizontal beam is labeled "ось вл" (axle). The drawing includes a scale bar at the bottom right.

№- пер- сав. поя	тип за- сн. ан- те- ла	Знабига- лентное удельное сопротив- ление грунта Рз, Ом/м	Контура φ 10мм		Горизонталь- ные задел- ки φ 10мм		Развод сто- ли φ 10мм		Чертежу- етсе со- против- ление железа- после устройства пдз, Ом
			шири- на, м	длина, м	кол, шт	длина L, 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	
2	3	" 200 " 300	2	6	2	20	60,4	37,3	
	4	" 300 " 400	2	6	2	35	92,4	55,8	
	5	" 400 " 500	2	6	2	45	110,4	68,1	
	6	" 500 " 800	2	6	2	45	110,4	68,1	10-0202
	7	" 800 " 1000	2	6	2	50	120,4	74,3	

1. Присоединение заземлителей к опоре, соедине-
ние заземлителей и их частей между собой
выполнить по листу ЗСЗВ.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей
0,5 м, в плохотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 2 м.
3. Объёмы земляных работ по прокладке горизон-
тальных заземлителей определены по листу ЗСЗВ.

				3.407-150 ЗС 18			
УСТАНОВКА	УСТАНОВКА	15	1907	ЗАВЕЩАТЕЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ДЛЯ СЕНЦИОНИРОВА- НИЙ ПУНКТА ОБЪЕКТА НА НЕРАЗДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ	Модель	Лит	Год
СН	УСТАНОВКА	15	1907		Р		Г
УСТАНОВКА	УСТАНОВКА	15	1907		ЗАВЕЩАТЕЛЯ		
УСТАНОВКА	УСТАНОВКА	15	1907		ЗАВЕЩАТЕЛЯ		
УСТАНОВКА	УСТАНОВКА	15	1907		ЗАВЕЩАТЕЛЯ		

பெரிய கிணர்



Присоединение заземлителя к заземляющим
выпускам выполнено по листу 3С37

УСТ-ТА	Самарканд	Д-1	400	3.407-150 3С19		
СНД	Самарканд	Д-1	100	заземлитель из	материал	материал
УСТ-ТА	Самарканд	Д-1	200	трак вертикальных	Р	1
УСТ-ТА	Самарканд	Д-1	400	электродов для трак	заземлитель из	материал
УСТ-ТА	Самарканд	Д-1	200	стержневых железоб.	заземлитель из	материал
УСТ-ТА	Самарканд	Д-1	200	бетонных опор для	заземлитель из	материал

Exercice 1

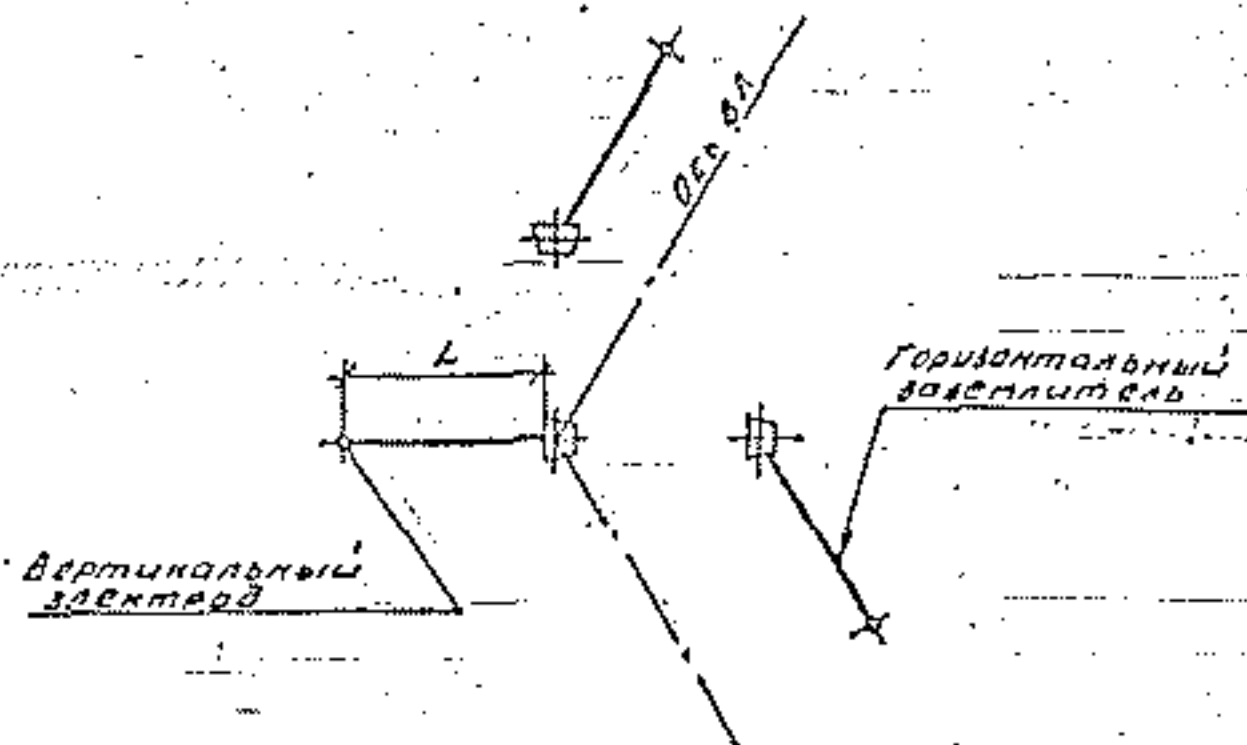
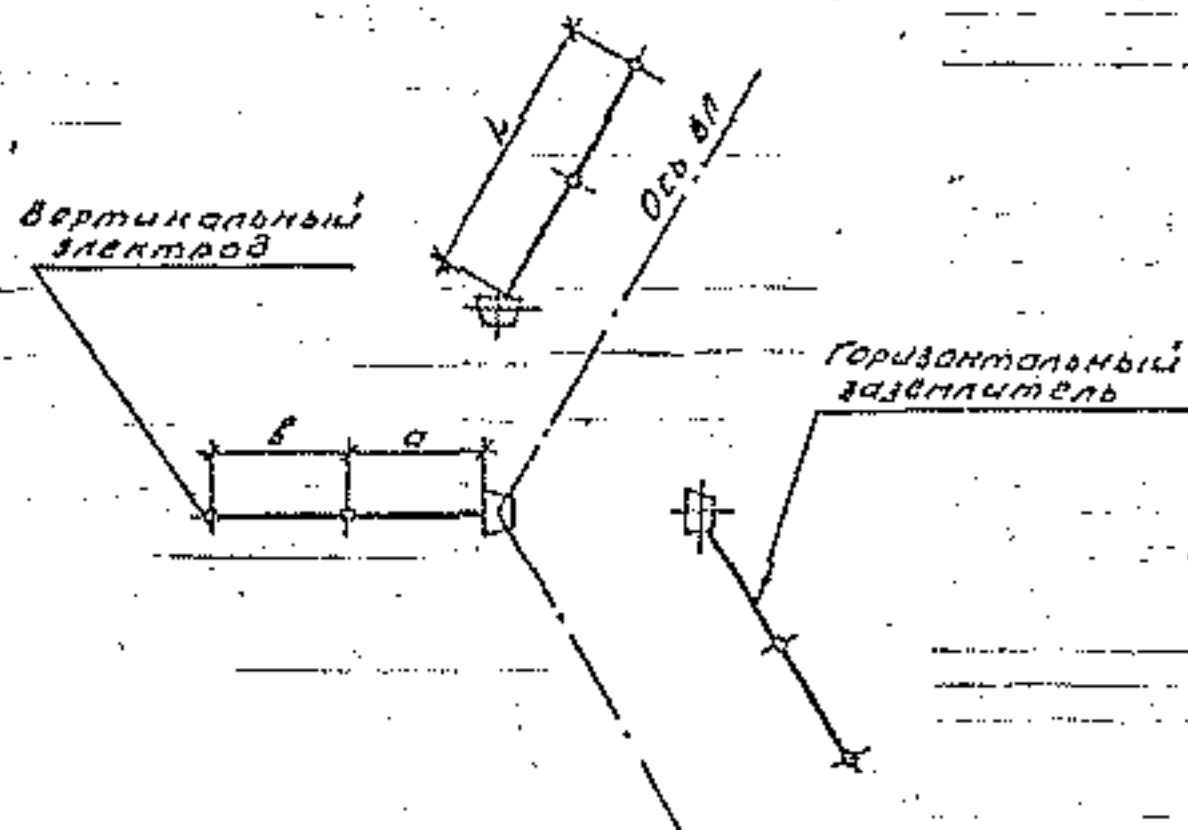


Схема 2



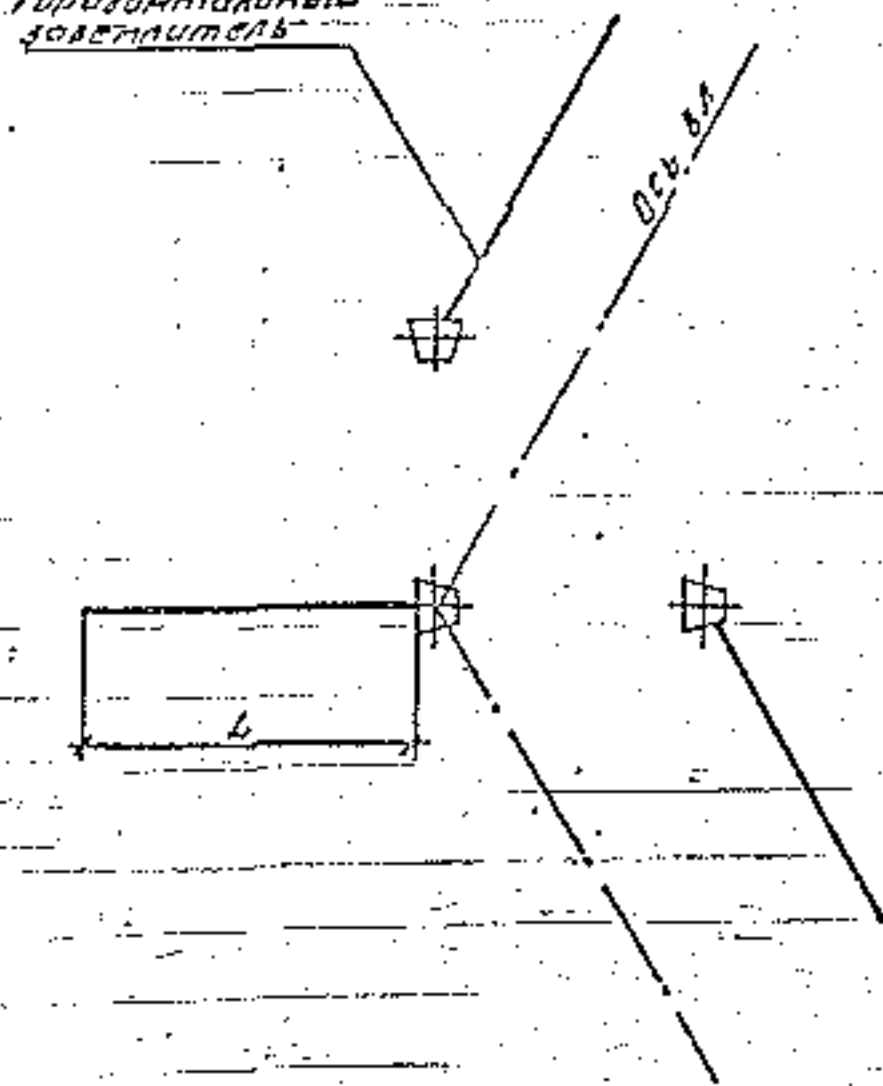
№ п/п	Тип заземлителя	Эквивалентная сопротивленность Ом, м	Вертикальные электроды φ 12 мм		Расстояние между вертикальными электродами, м		Горизонтальные электроды φ 10 мм		Расчет ступи, кг		Нормативное сопротивление, Ом
			кол, шт	длины, м	Расстояние между электродами, м		кол, шт	длины, м	φ 10 мм	φ 12 мм	
					а	б					
1	1	«Квадрат»	3	5	5	—	3	5	9,3	13,9	15
	2	«200» «300»	3	5	10	—	3	10	18,6	13,9	
2	3	«300» «400»	6	5	5	5	3	10	18,6	27,7	20
	4	«400» «500»	6	5	5	10	3	15	27,9	27,7	
3	5	«500» «600»	3	5	15	—	3	15	27,9	13,9	20
	6	«600» «700»	3	5	20	—	3	20	37,2	13,9	
	7	«700» «800»	3	5	15	10	3	25	44,5	13,9	
	8	«800» «1000»	3	5	20	10	3	30	55,3	13,9	

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

				3.407-150 ЗС 20		
Категория	Тяжелая	5-й	1950	Железнодорожный комбинированный для тракторных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	Вид	Материал
Вид	Самодельный	1-й	1951		Р	Л
Технический	Самодельный	5-й	1951			
Материал	Чугун	2-й	1951		Самодельный	
Вид	Самодельный	1-й	1951		Железобетонный	
Срок	10 лет	10 лет	1951	Железобетонный		

Копия в бума-Копия

Горизонтальный
заземлитель



Тип — заземли- теля	Эквивалентное удельное со- противление грунта ρ_z , Ом.м	Горизонталь- ные заземли- тели $\phi 10$ мм		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормируемое сопротивле- ние заземля- ющего уст- ройства, Ом
		кол, шт.	длина м, м	длина, м	масса, кг	
1	до 50	3	5	15	9,3	10
2	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	

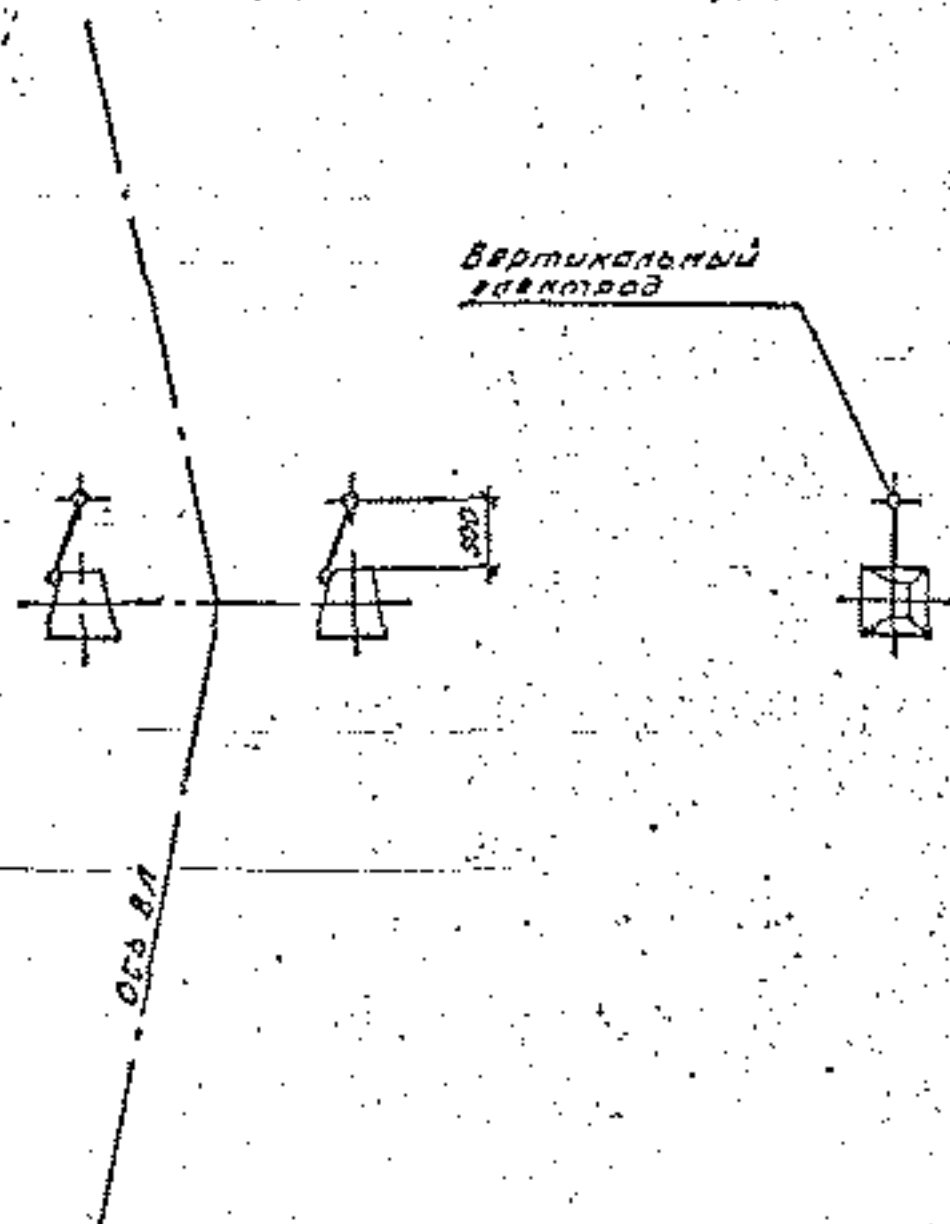
1. Присоединение заземлителей к опоре, соединенные заземлителей и их частей между собой выполнить по листу ЗС 37.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в пахотных землях - 1м, в скальных грунтах - 0,1м.
3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42.

3.407-150 ЗС 21				Заземлитель веру- хонтальный для трехстоечных ме- теобетонных опор в Л 35 кВ			Лист 1	Лист 2
Исполн.	Муромов	ЭД	30.07					
Тип	Селиванов	Инж	19.07					
Наименов	Гавин	Инж	20.07					
Г.с.с.с.	Корнеев	Инж	21.07					
Рук.р.	Селиванов	Инж	21.07					
Ст.инж.	Рязанский	Инж	21.07					

Исх. № 100. Проектная документация

Сельхозреконструкция
Западно-Сибирского
отделения 1987

Копия вerno 11/11/2017



Тип зазем- лите- ля	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м	Вертикаль- ные элект- роды		Рассто- яние между электро- дами с, м	Расход стали, кг		Нормированное сопротивле- ние заземле- ния, Ом
		кол, шт	длина с, м		длина, м	масса, кг	
	до 40	Нормированное сопротивле- ние обеспечивается за- земляющими выпуска- ми					10
1	св. 40 = 70	3	3	—	11,4	10,1	
2	" 70 = 100	3	5	—	17,4	15,5	

1. Расход стали дан с учётом присоединения
заземлителя к опоре
2. Присоединение заземлителя к заземляющему выпуску
выполнить по листу ЭСЗ7, к оттяжке по листу
ЭС40

				3.407-150 ЭСЗЗ			
Условие	Терминал	ЭЗ	10.07	Заземлитель из ст. 3.407-150 ЭСЗЗ для железобетонных выпусков ЭЗЗЗ с оттяжкой по листу ЭС40	Расход		10.07
ЭЗ	Сварочный	10.07	10.07		д		1
ЭЗ	Сварочный	10.07	10.07		д		1
ЭЗ	Сварочный	10.07	10.07		д		1
ЭЗ	Сварочный	10.07	10.07		д		1

Информация о документе
№ 10.07

Копия. Версия 1.0

Схема 1

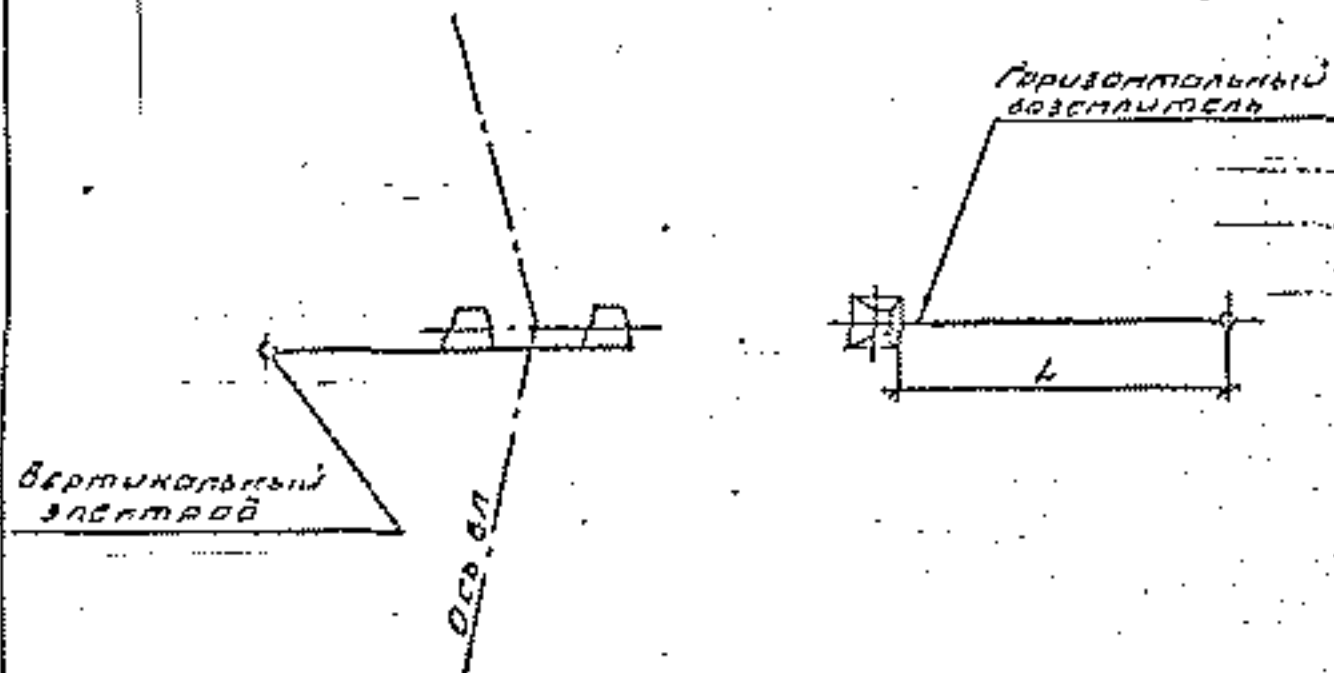
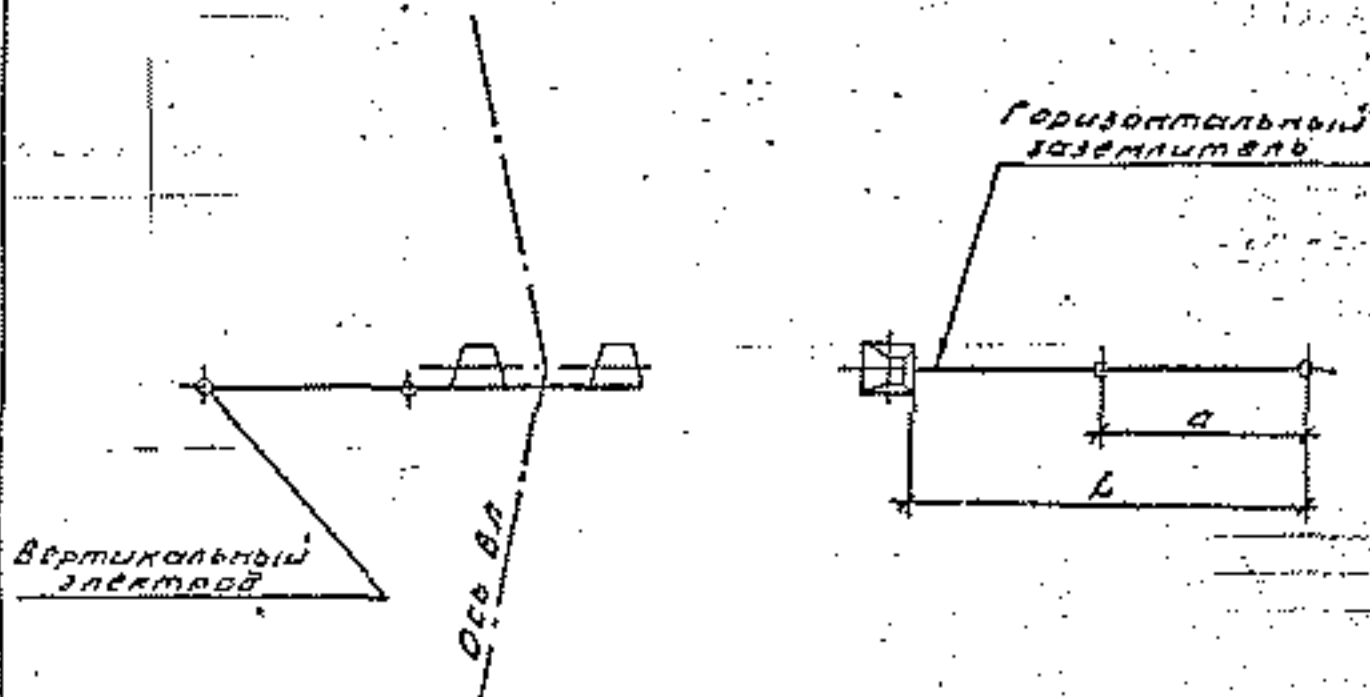


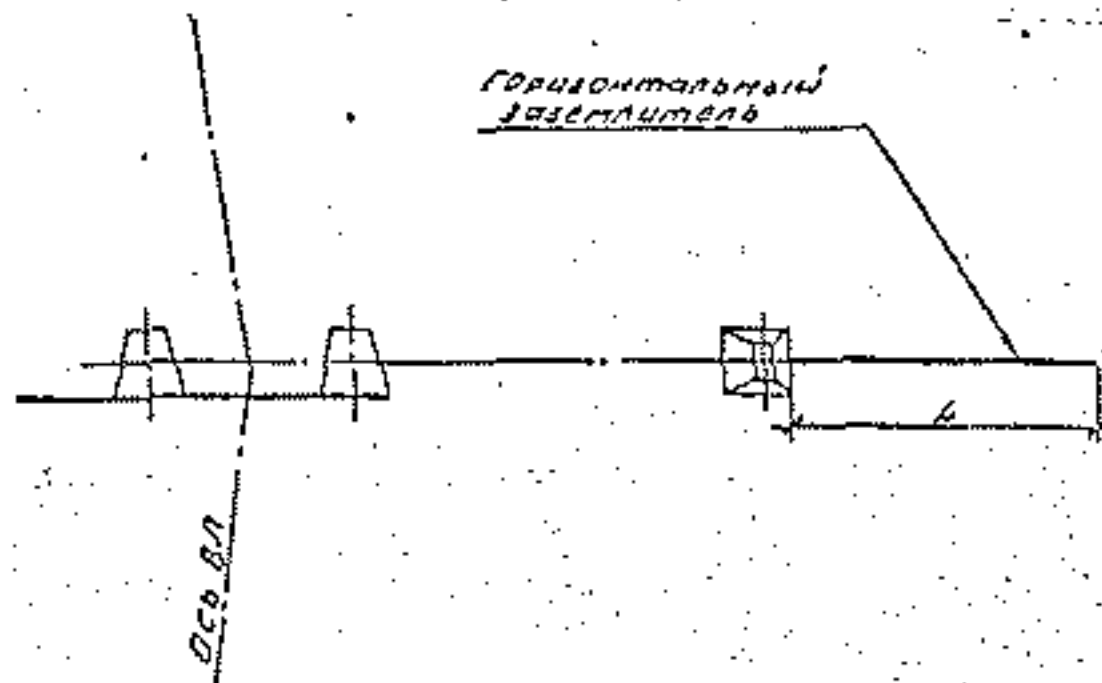
Схема 2.



№. пер. ск. по. пр.	Тип закл. пр.	Эквивалентное сопротивление грунта $R_z, \text{Ом} \cdot \text{м}$	Вертикальные электроды $\Phi 12 \text{ мм}$		Расстояние между вертикальными электродами м	Горизонтальные электроды $\Phi 10 \text{ мм}$		Расстояние между электродами, м		Количество электродов
			кол, шт	длина, м		кол, шт	длина, м	$\Phi 10 \text{ мм}$	$\Phi 12 \text{ мм}$	
Допол.			по листу 3522							10
1	1	сб. 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 + 500	4	5	10	2	20	24,8	18,5	20
1	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
- Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнять по листу 3537
- Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе 3542

				3.407-150 9С 23		
Исполн.	Нуров	ЭП.	30.07	заземлитель комбинированный для железобетонных бурбурованных двухсторонних опор с оттяжкой 3835х9	Лист	Листов
Ген. пр.	Сидоров	ЭП.	31.07		Р	1
Нач. пр.	Габун	ЭП.	29.07		Сельскохозяйственный Западно-Сибирский район	
Инж. пр.	Колесов	ЭП.	28.07			
Инж. пр.	Сидоров	ЭП.	28.07			
Ст. инж.	Сидоров	ЭП.	28.07			



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_z , Ом.м	Горизонтальный заземлитель		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		кол., шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
		Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющими выпусками				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 ЗС 37, ЗС 40

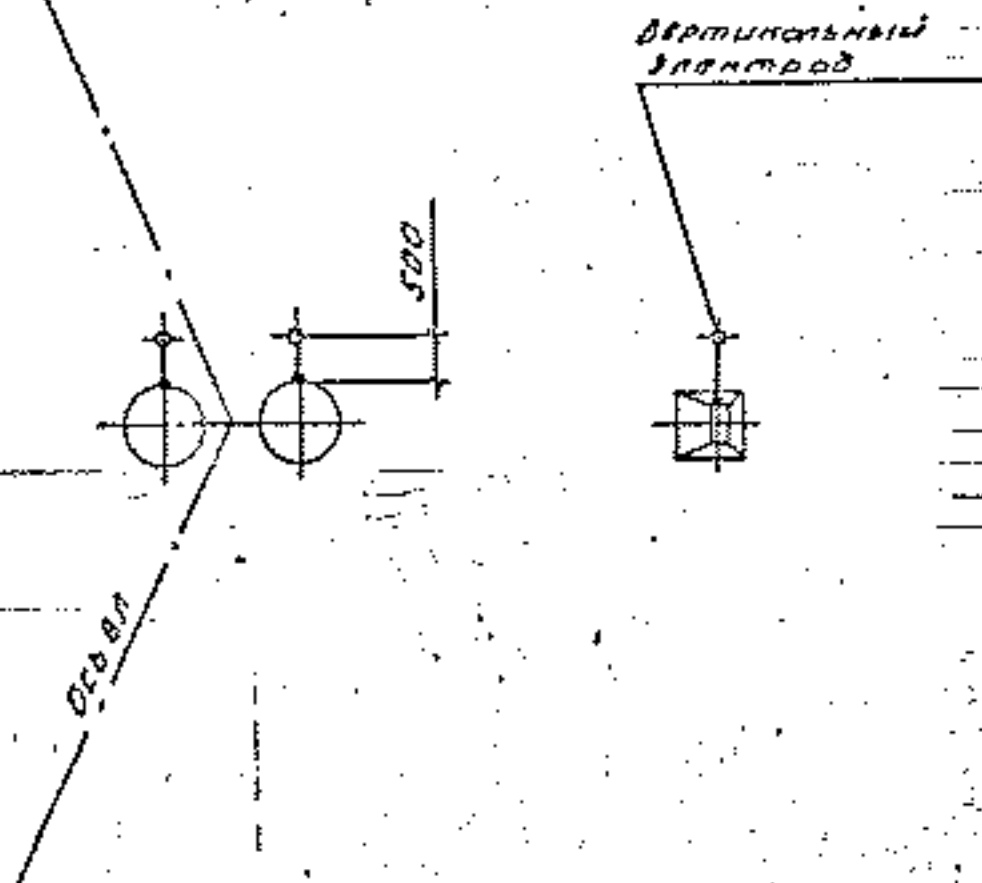
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в плодотворных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м

3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42

				3.407-150 ЗС 24			
Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения	Заземляющий горизонтальный стальной электрод	Материал	Единица измерения	Материал
Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения	Бетонный фундамент	Материал	Единица измерения	Материал
Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения
Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения	Материал	Единица измерения

Копия в архив

Тип заземли- теля	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта Р _г , Ом·м	Вертикаль- ные электр. трёбы		Рассто- яние между верти- каль- ными элек- трод. м, м	Расход стали для столифта		Нормируемое сопротивле- ние заземляю- щего устройс- тва, Ом
		кол, шт	длина в, м		длина, м	масса, кг	
1	до 70	3	3	—	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 - выпол-
нить по плану ЗС40

3.407-150-ЭС 25

				3.407-150-ЭС 25			
Исполн	Муромов	Уч.	10.9	Заземлитель из трёх вертикальных электро- дов для железобетон- ных централизованных двухсекционных опор с оттяжками 8135 кв	Тех. эк.	Уч.	10.9
Спр	Семёнов	Уч.	11.1		Р		1
Констр	Гобин	Уч.	11.1		Гелеизопробект запасно-сигурное отделение 1387		
Гл. инж.	Коронов	Уч.	11.1				
Рук. пр.	Семёнов	Уч.	11.1				
Струк.	Родичев	Уч.	11.1				

Схема 1

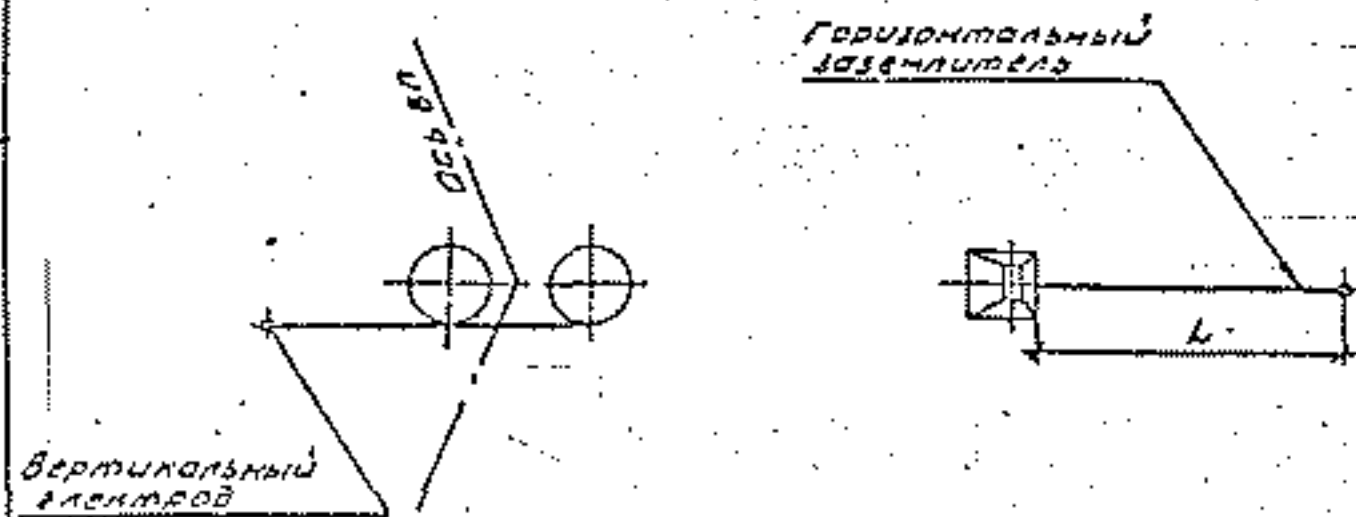
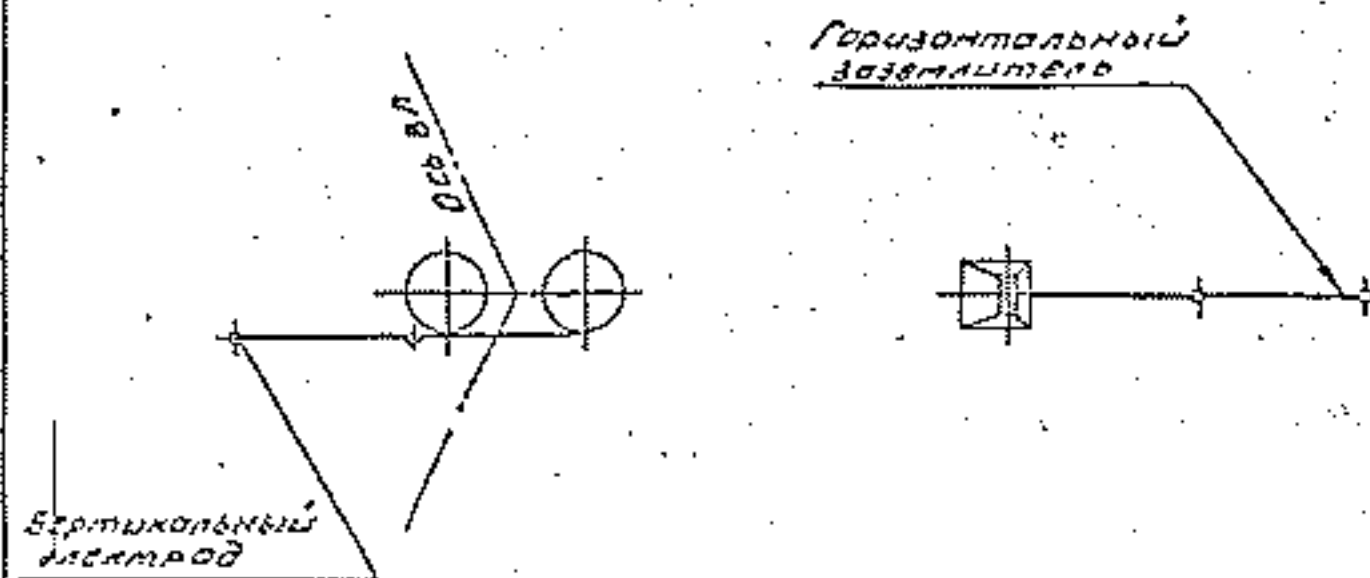


Схема 2

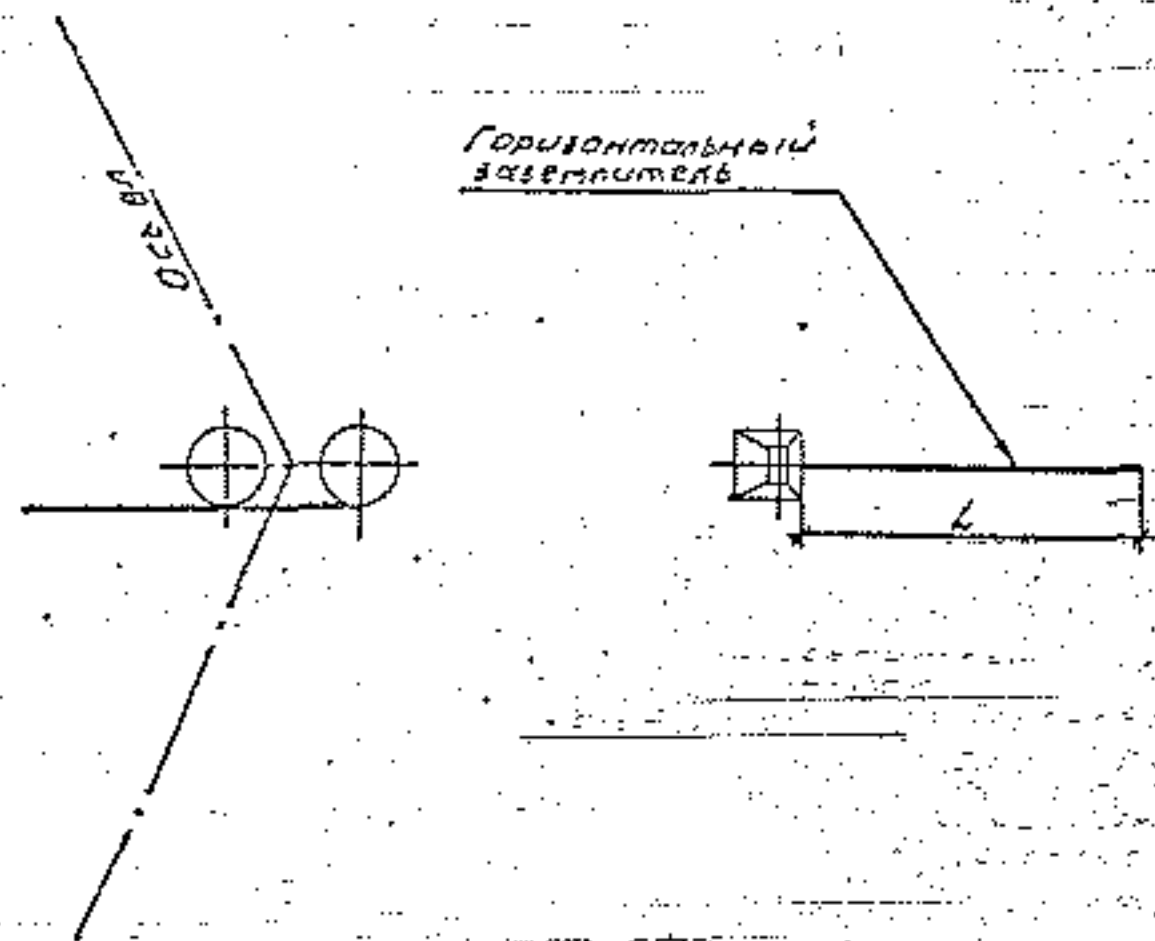


Но- мер ска- мья	Тип за- щел- ки те- ля	Эквивалент- ное удель- ное сопро- тивление граница Р ₂₁ , Ом. м	Вертикаль- ная мак- троды физ. м		Рассто- яние между верти- каль- ными мак- троды м, м	Горизон- тальное рассто- яние м, м		Рассто- яние, мм		Нормаль- ное со- против- ление границы Р ₂₂ , Ом. м	
			Код, шт	Дли- на, м		Код, шт	Дли- на, м	30-320	320-350		
		до 100	по листу ЭС25								10
1	1	100 " 200	2	5	5	2	5	9,9	9,2	15	
	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	20	
1	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 ф10мм вонс учетом присоединения заземлителя к опоре.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в похотных землях - 1м
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединенные заземлители между собой выполнять по листу ЭС40
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей присоединены по листу ЭС42

[illegible]

Копия берн-1987



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_z , Ом·м	Горизонтальный заземлитель		Расход стали $\phi 10$ мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		кол., шт	длина, м	длина, м	масса, кг	
1	до 50	2	5	15	9,9	10
2	56,50 " 100	2	10	25	16,1	
3	" 100 " 200	2	15	36	22,3	
4	" 200 " 300	2	20	46	28,5	15
5	" 300 " 400	2	30	66	40,9	
6	" 400 " 500	2	35	76	47,1	
7	" 500 " 600	2	35	76	47,1	20
8	" 600 " 700	2	40	86	53,3	
9	" 700 " 800	2	45	96	59,5	
10	" 800 " 900	2	50	106	65,7	
11	" 900 " 1000	2	60	126	78,1	

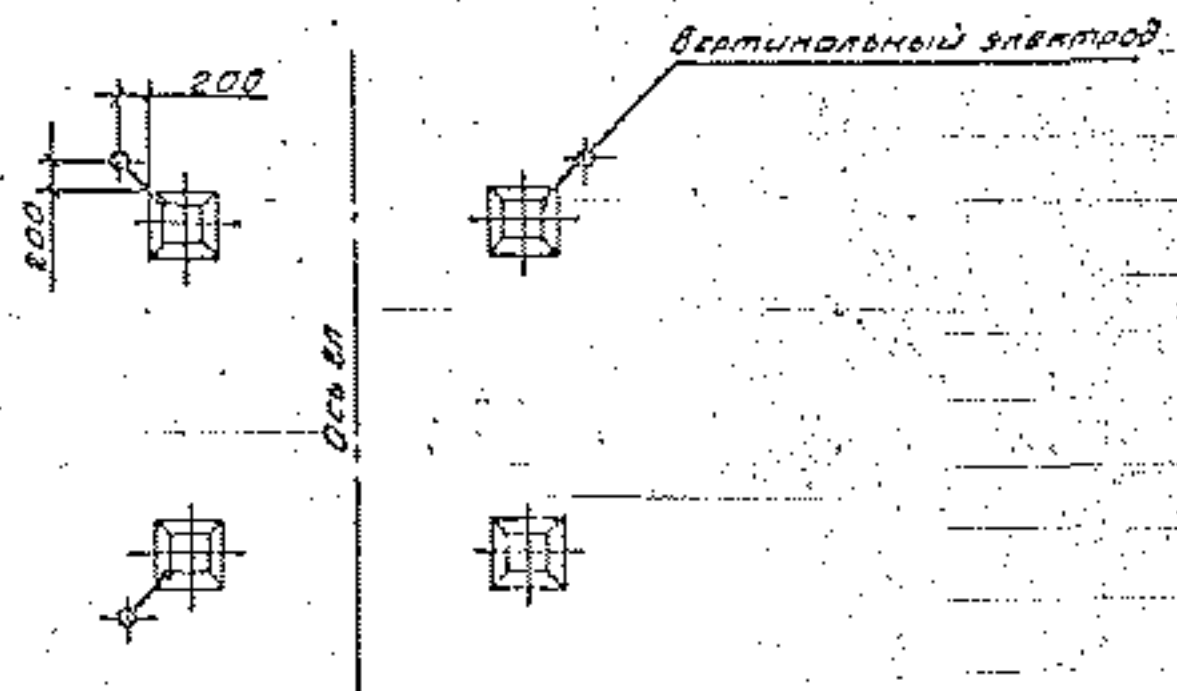
1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединяющие заземлители и их частей между собой выполняются по листу ЭС 40.
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в сухих землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м.
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42.

Информация о работе берн-1987

3.407-150 ЭС 27			
Исполн.	Муромов	Инж.	20.07
Гип.	Семёнов	Инж.	21.07
Проект.	Галкин	Инж.	22.07
Смет.	Колотов	Инж.	23.07
Оук. гр.	Семёнов	Инж.	24.07
Стр.	Орлов	Инж.	25.07
Заземлитель горизонтальный для железобетонных и стальных опор с оттяжками. d=25 мм			
Специальный проект Западно-Сибирского отделения 1987			

Копия выдана - 1/1/1971

Тип заземли- теля	Нов. удельное сопротивле- ние грунта $\rho_{\Sigma}, \Omega \cdot \text{м}$	Бер. зазем- ляющих тр.одов		Яные между терм. конт. на тр.одов м.д.м.	стол длин м
		кол.	длина с, м		
1	1050	3	5	-	21

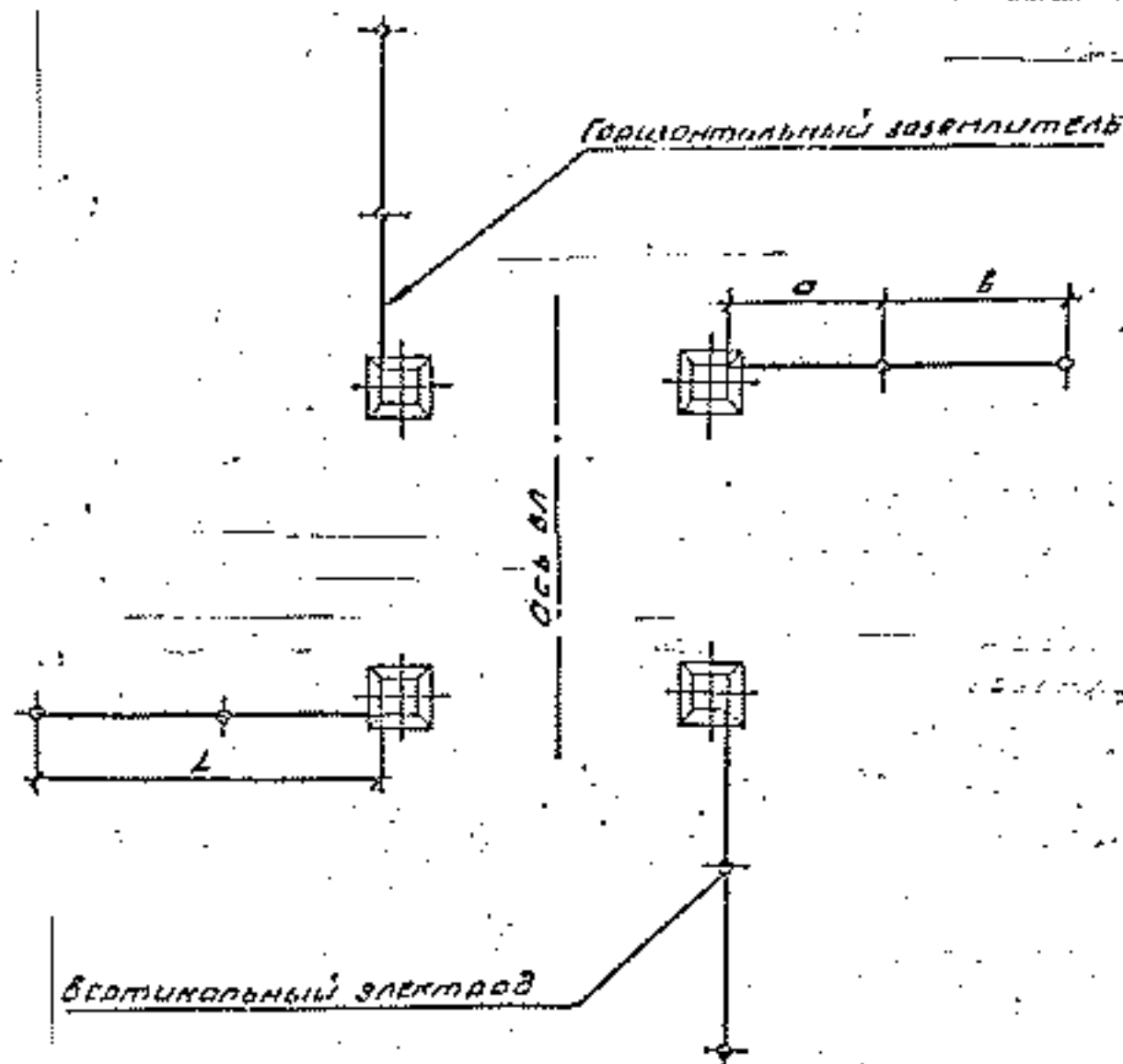


1. Расход стали дан с учетом пр. заземлителя к опоре
2. Присоединение заземлителя к оп. по листу 9С41

Копия выдана - 1/1/1971

Расход	м.д.м.	Р.з.	1050	Заземлитель из 3-х вертикальных электродов для типовых сооружений высотой до 40 м
Сил	Сил	Т.д.	1050	
Сил	Сил	Т.д.	1050	
Сил	Сил	Т.д.	1050	
Сил	Сил	Т.д.	1050	

3.41



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м	Вертикальный электрод $\phi 12$ мм		Расстояние между вертикальными электродами		Горизонтальный электрод $\phi 10$ мм		Расход стали кг		Напряжение при сопротивлении заземлителя до 10 Ом
		кол, шт	длина L , м	а	б	кол, шт	длина L , м	$\phi 10$ мм	$\phi 12$ мм	
1	ГВ 50 до 100	4	5	5	—	4	5	17,4	18,5	5
2	" 100 " 200	4	5	10	—	4	10	22,5	18,5	7,5
3	" 200 " 300	8	5	5	10	4	15	42,2	36,9	
4	" 300 " 400	8	5	10	15	4	25	67,0	56,9	
5	" 400 " 500	8	5	15	20	4	35	91,8	36,9	
6	" 500 " 600	4	5	30	—	4	30	73,4	18,5	10
7	" 600 " 700	8	5	15	20	4	35	91,8	36,9	
8	" 700 " 800	4	10	40	—	4	40	104,2	36,2	
9	" 800 " 900	4	15	45	—	4	45	115,6	54,0	
10	" 900 " 1000	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 грунтов с удельным сопротивлением менее 50 Ом заземление выполнить 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

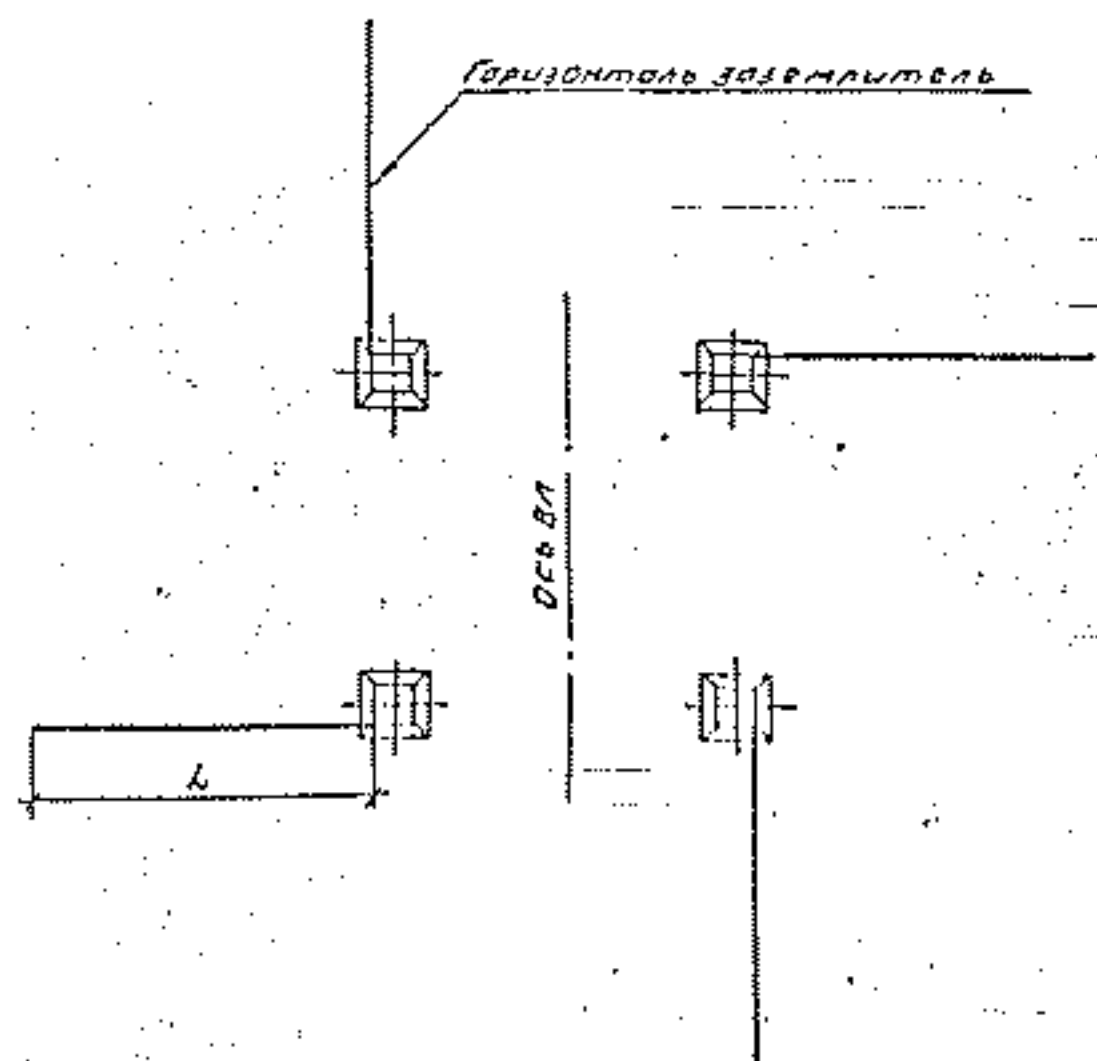
5. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м.

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

3.407-150 ЭС 29			
Исполн.	Муромцев	ЭЛ	10/83
Гипр.	Глухов	ЭЛ	11/83
Надзор	Глухов	ЭЛ	12/83
Сверл.	Колотков	ЭЛ	13/83
Руч.зр.	Глухов	ЭЛ	14/83
Ст.инж.	Радченко	ЭЛ	15/83
Заземлитель молниезащитный для металлических опор ВЛ 35 кВ, выстой более 40 м.			
Сельэнергопроект Западно-Сибирское отделение 1987			

КОМП. ОСНОВ. ЧАСТЬ

КОМП. ОСНОВ. ЧАСТЬ

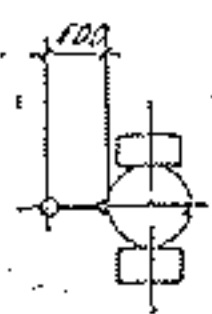


Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта, Ом·м	Горизонтальный заземлитель		Расход стали Ф10 мм		Примечание к сопротивлению заземляющего устройства, Ом
		Кол, шт	Длина, м	Длина, м	Масса, кг	
1	до 50	4	5	25	17,4	5
2	50 " 100	4	15	60	42,2	
3	" 100 " 200	4	30	80	54,4	
4	" 200 " 300	4	30	120	79,4	7,5
5	" 300 " 400	4	40	160	104,2	
6	" 400 " 500	4	50	200	129,0	
7	" 500 " 600	4	45	180	116,4	10
8	" 600 " 700	4	50	200	129,0	
9	" 700 " 800	4	60	240	153,8	

1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединения заземлителей и их частей между собой выполнять по листу ЗС 41
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в похотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,4 м
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены по листу ЗС 42

3.407-150 ЗС 30					
Заказчик	Исполнитель	Длина	Масса	Заземлитель горизонтальный для металлических опор 35 кВ, высотой более 40 м	
Ген. пр.	Ген. пр.	Длина	Масса		
Исполн.	Исполн.	Длина	Масса	Заземлитель горизонтальный для металлических опор 35 кВ, высотой более 40 м	
Прим. пр.	Прим. пр.	Длина	Масса		
Срок	Срок	Длина	Масса	Заземлитель горизонтальный для металлических опор 35 кВ, высотой более 40 м	

Тип заземли- теля	эквивалент- ное сопротивление грунта ρ _г , Ом·м	вертикаль- ные элект- роды		расста- ние ме- жду верти- кальными электро- дами, м	Расход стали Ø12мм		Нормируемое сопротивление испытательного устройства, Ом
		кол, шт	длина L, м		длина, м	масса, кг	
1	до 50	2	5	—	14	13,5	10



056 ВП



1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющему спускам опор.
2. Присоединение заземлителя к заземляющему спускам выполнить по листу ЭСЗЭ

3.407-150 ЭСЗЭ			
Исполнитель	Грибанов	Дет.	25.07
Год	Грибанов	Дет.	25.07
Новый	Грибанов	Дет.	25.07
Гос. ин.	Грибанов	Дет.	25.07
Руч. ин.	Грибанов	Дет.	25.07
Ст. ин.	Грибанов	Дет.	25.07

Исполнитель: Грибанов, Дет. 25.07

Схема 1

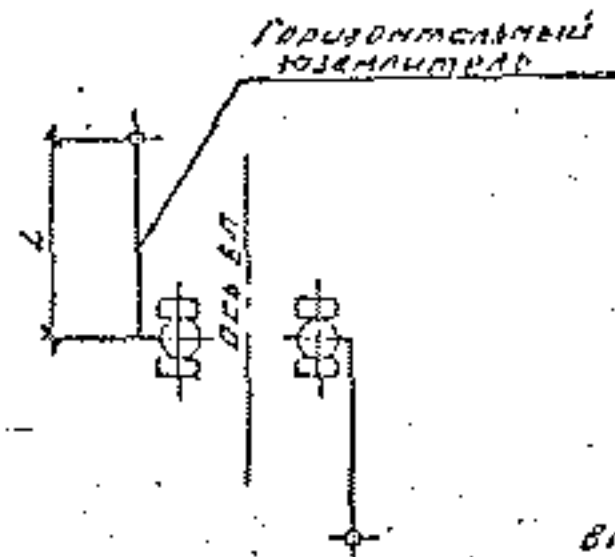


Схема 2

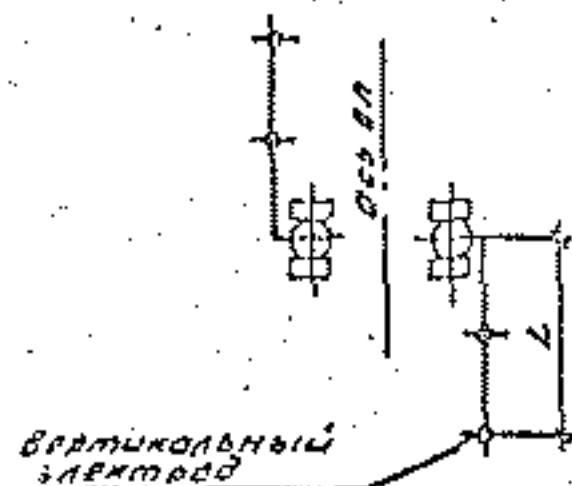


Схема 3

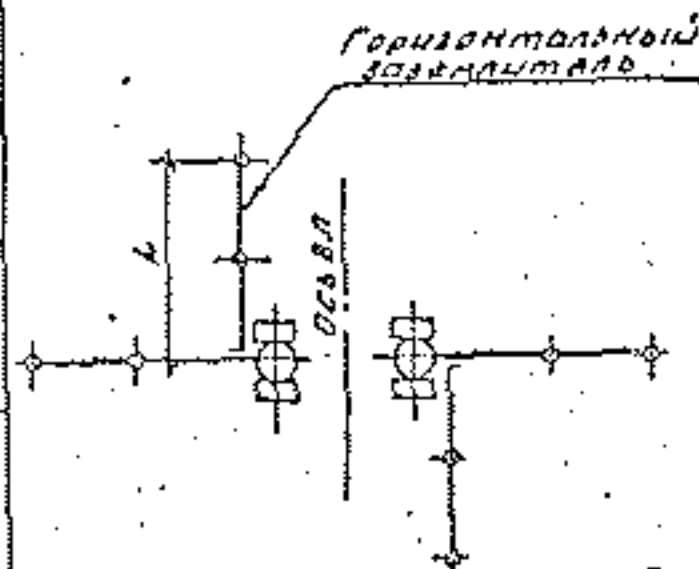
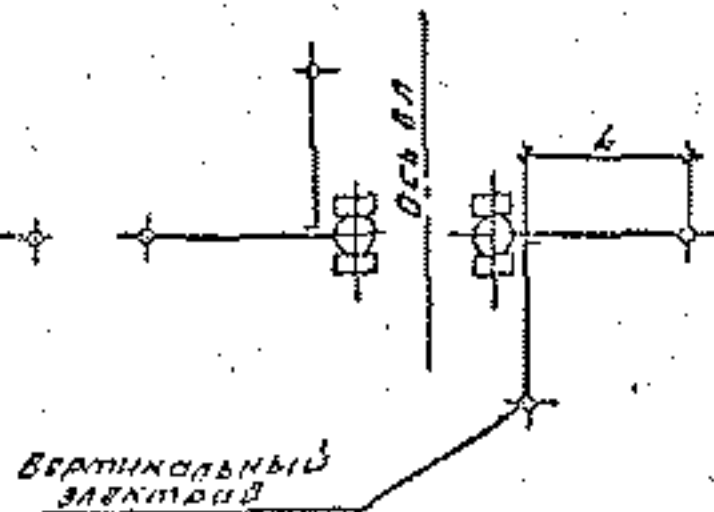


Схема 4

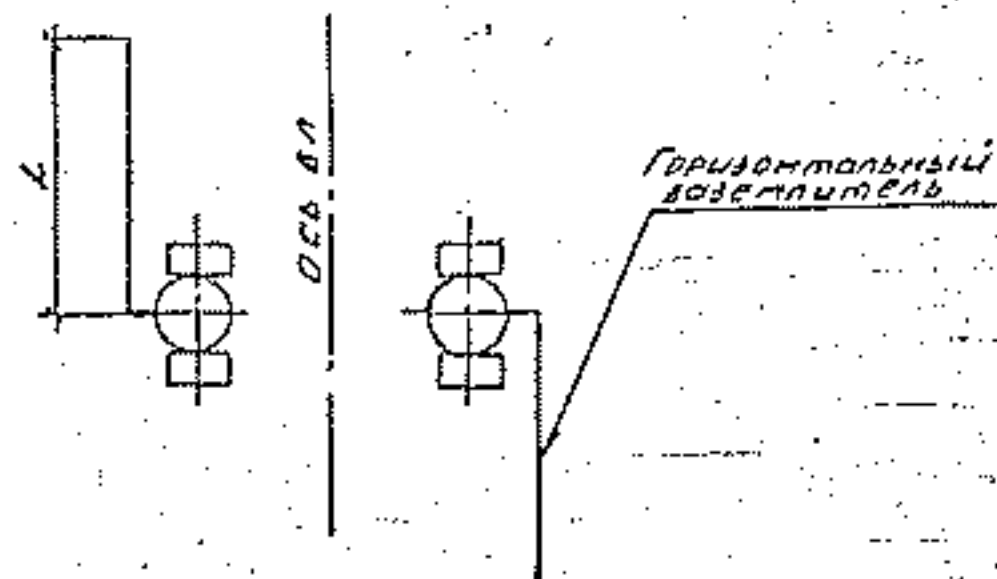


№ по кат.	Тип заземлителя	Забиваемые углубительные электроды, шт, 0,5 м	Вертикальный электрод, Ø 12 мм		Расстояние между вертикальными электродами, м	Горизонтальные заземлители, Ø 10 мм		Расход стали, кг		Количество стальных заземлителей, шт
			кол, шт	длина, м		кол, шт	длина, м	Ø 10 мм	Ø 12 мм	
по листу ЗС 37										
1	1	СБ 50 " 100	2	5	5	2	5	8,7	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	18,5	
	5	" 400 " 500	4	5	15	2	35	45,9	18,5	
3	6	" 500 " 600	8	5	15	4	30	76,5	35,9	
	7	" 600 " 700	8	5	15	4	35	83,3	35,9	
	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	125,3	

1. Расход стали Ø 10 мм дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющим спускам опор.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листам ЗС 37, ЗС 39
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42

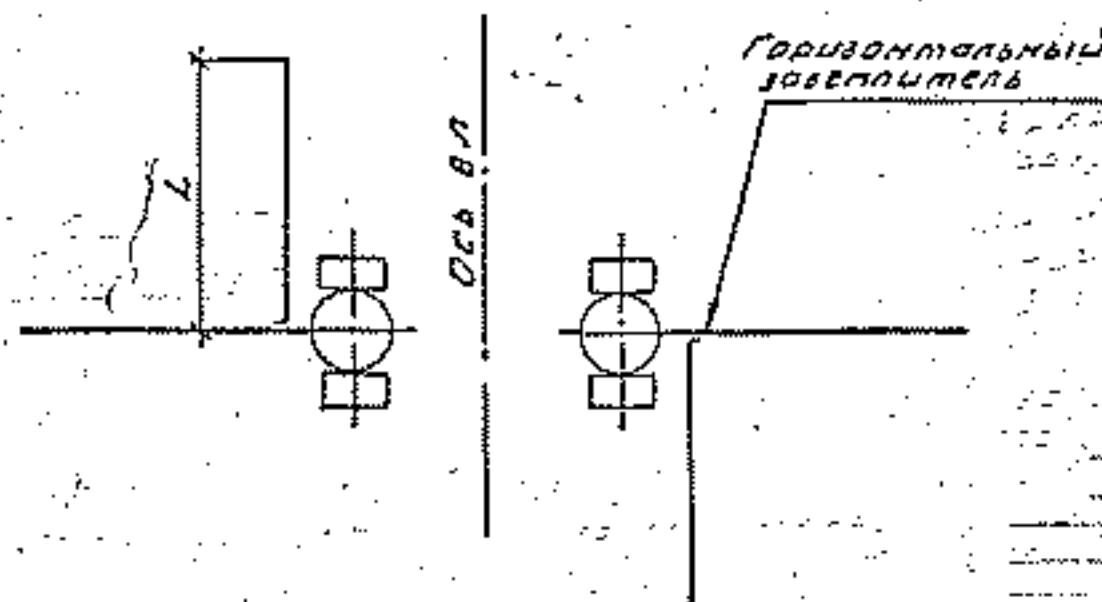
3.407-150 ЗС 32									
Категория	Размер	Штук	№	Заземлитель комбинированный для деревянных промежуточных опор в ЛЭП до 10 кВ			Столб	Столб	Столб
Гид.	Гидроизоляция	100	100				Р	Р	Р
Материал	Материал	100	100						
Средств	Средств	100	100						
Средств	Средств	100	100						
Средств	Средств	100	100						
Средств	Средств	100	100						
Средств	Средств	100	100						
Средств	Средств	100	100						

Схема 1



Но- мер схе- мы	Тип за- зем- лителя	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта, Ом·м	Горизонталь- ные заземли- тели		Расход стали φ 10 мм		Нормируется сопротивле- ние зазем- ляющего устройства, Ом
			кол, шт	длина L, м	длина, м	масса, кг	
1	1	до 50	2	5	14	8,7	10
	2	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	500-600	4	45	184	114,1	
	7	600-700	4	50	204	126,5	
	8	700-800	4	60	244	151,3	

Схема 2



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

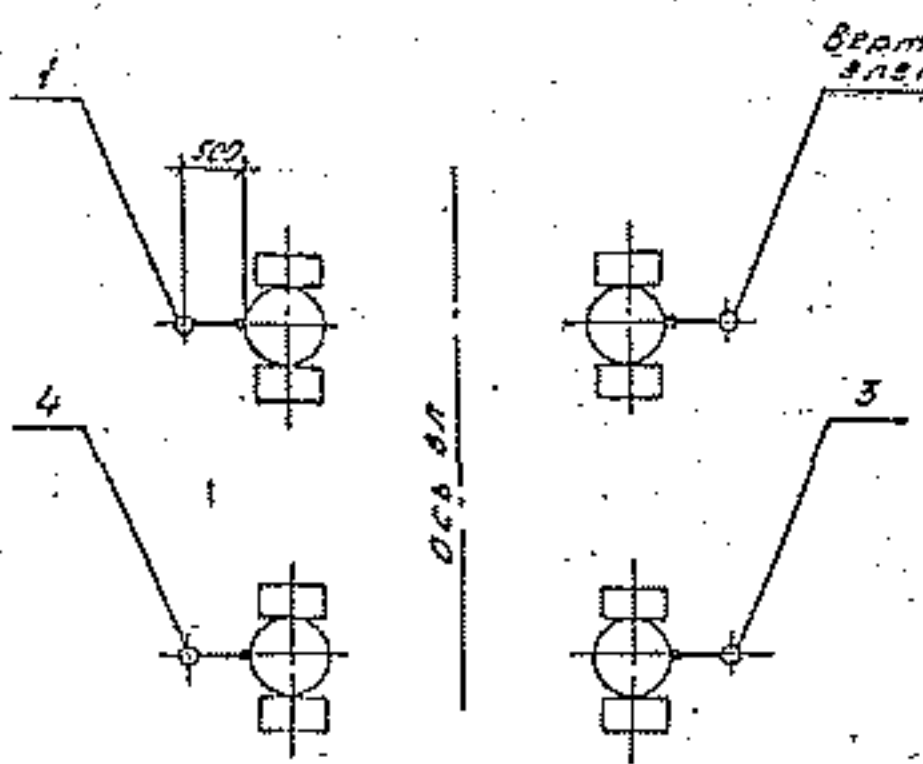
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнять по листам ЭС 37, ЭС 39

3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,4 м.

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

3.107-150 ЭС 33					
Исполн.	Муромов	5/7	33.7	Заземлитель горизон- тальный для дере- вянных промежу- точных опор в ЛЭП на подходах к под- станциям	Стр. 1
Гип.	Семёнов	1/25	15.1		Р
Начальн.	Говин	3/24	29.0		1
Проект.	Копылов	2/27	23.1		Сельскохозяйствен- но-лесной
Рект.	Семёнов	1/25	15.1		1987
Струк.	Резанов	1/25	15.1		

Копия верно - 1/1



Тип заземляющей сети	Эквивалентное сопротивление заземляющего контура, Ом	Вертикальный электрод		Расстояние между электродами, м	Расход		Материал
		кол, шт	длина, м		м	кг	
1	до 50	2	5	—	14	12,5	10
2	св. 50 " 100	3	5	—	21	18,6	
3	" 100 " 130	4	5	—	28	24,9	

1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющему спускам опор.
2. Для устройства заземлителя по типу 1 забить вертикальные электроды 1,3
3. Присоединение заземлителей к заземляющим спускам выполнить по листу ЭС 39

3.407-150 ЭС 34			
Наименование	Количество	Единица измерения	Землеустройство и электротехника
Тип	Габарит	И	Землеустройство и электротехника
Материал	Габарит	И	Землеустройство и электротехника
Габарит	Габарит	И	Землеустройство и электротехника
Вид	Габарит	И	Землеустройство и электротехника
Срок	Габарит	И	Землеустройство и электротехника

Схема 1

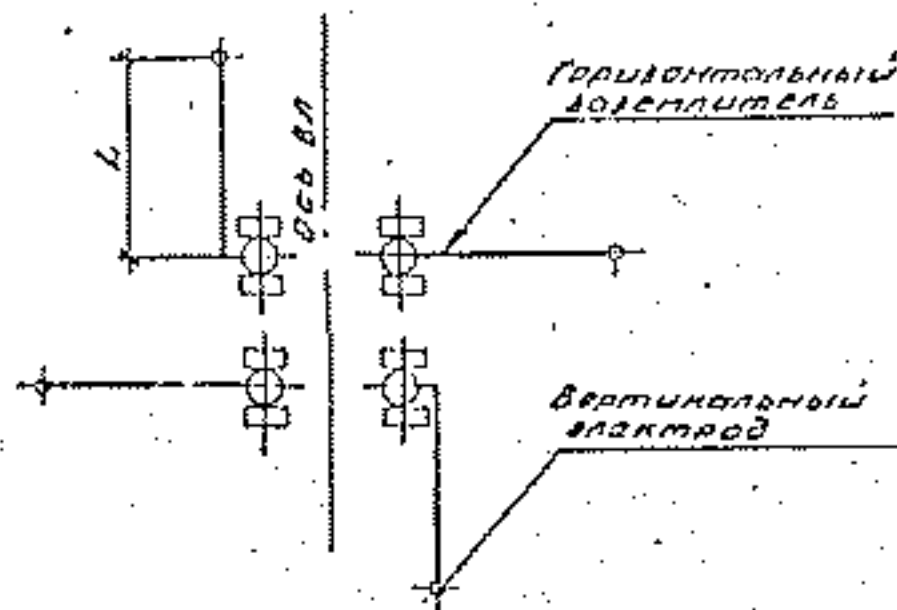
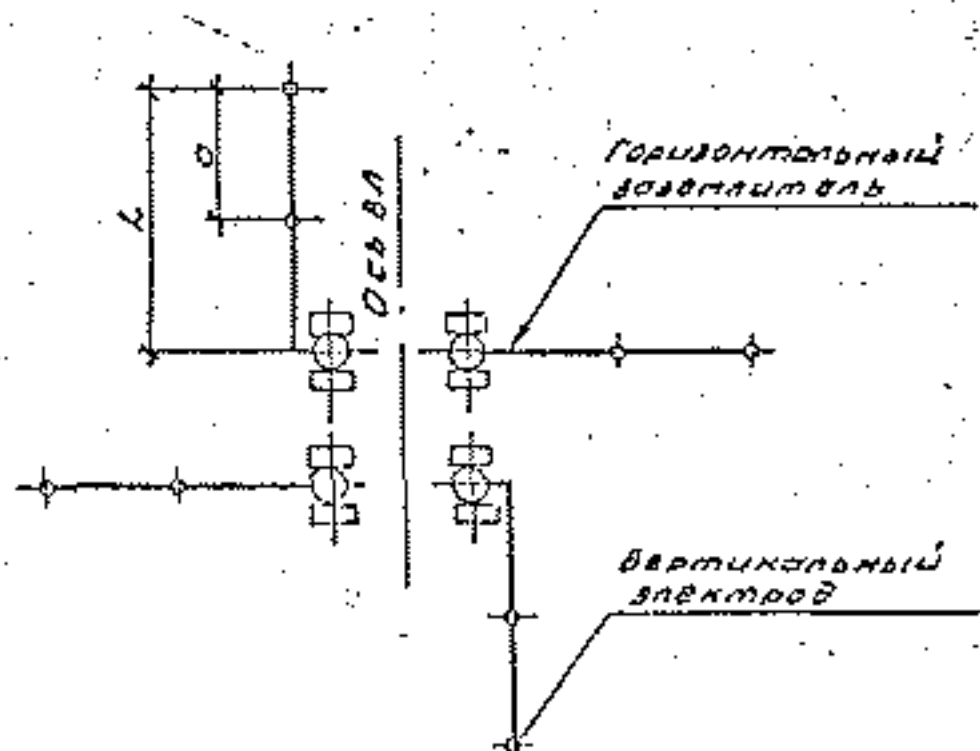


Схема 2

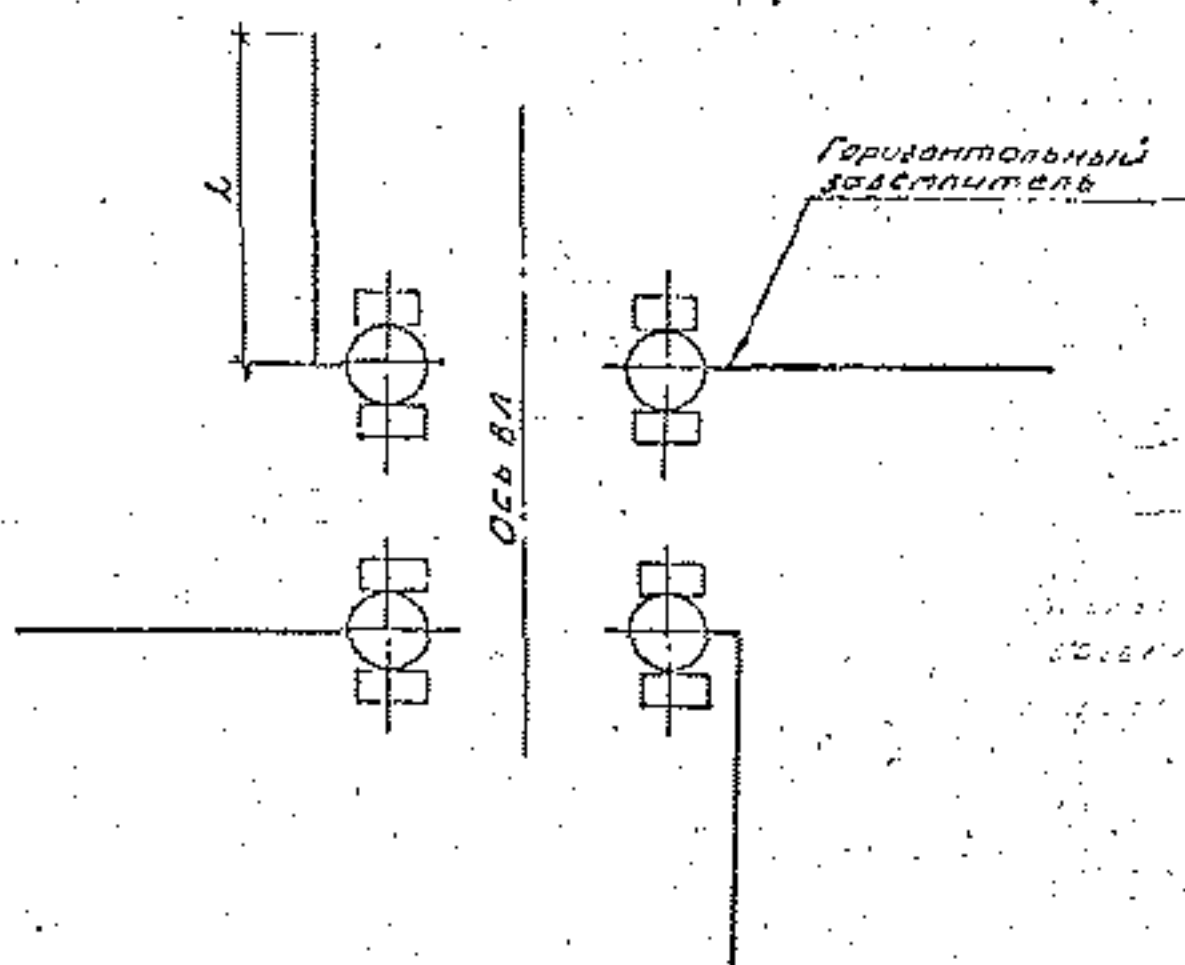


НО- МЕР	ТИП за- зем- ля- те- ля	Глубина установка вертикаль- ных элект- родов в грунт Р, м от м	Вертикаль- ные элект- роды φ 10 мм		Рассто- яние между верти- кальными элект- родами М, м	Горизонталь- ные элект- роды φ 10 мм		Расход стали		Нормиро- ванное со- противле- ние заземля- ющей систе- мы, Ом	
			кол, шт	глубина L, м		кол, шт	глубина L, м	φ 10 мм	φ 12 мм		
		до 100	по листу ЗС 34								
1	1	« 100 » 200	4	5	10	4	10	29,8	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	79,4	36,9		
	6	« 600 » 700	8	5	15	4	35	91,8	36,9		
1	7	« 700 » 800	4	10	40	4	40	104,2	38,2		
	8	« 800 » 900	4	15	45	4	45	116,6	34,0		
2	9	« 900 » 1000	8	15	20	4	45	116,6	108,0		

1. Расход стали φ 10 мм дан с учетом присоединения заземлителей к заземляющим спускам опоры.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в покатых землях - 1 м.
3. Присоединение заземлителей к заземляющим спускам, соединение заземлителей между собой выполнить по листам ЗС 37, ЗС 39.
4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС 42.

				3.407-150 ЗС 35			
М. 1937	Т. 1	Л. 1	33,87	Заземлитель комбиниро- ванный для деревян- ных анкерно-углублен- ных опор в ЛЭС на под- ставках к подстанциям	Лист	1	Гос. тех. издательство защитного издательства 1937
С. 1	Т. 1	Л. 1	18,01		Р	1	
С. 2	Т. 1	Л. 1	29,01				
С. 3	Т. 1	Л. 1	30,01				
С. 4	Т. 1	Л. 1	31,01				
С. 5	Т. 1	Л. 1	32,01				

Копия проекта

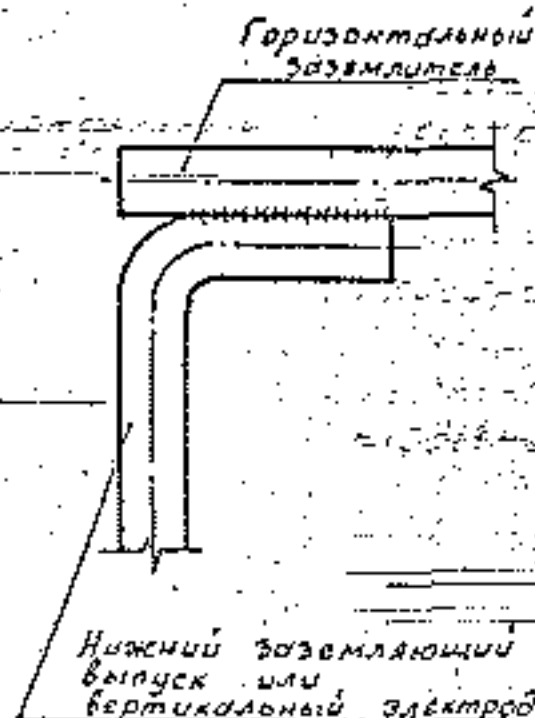
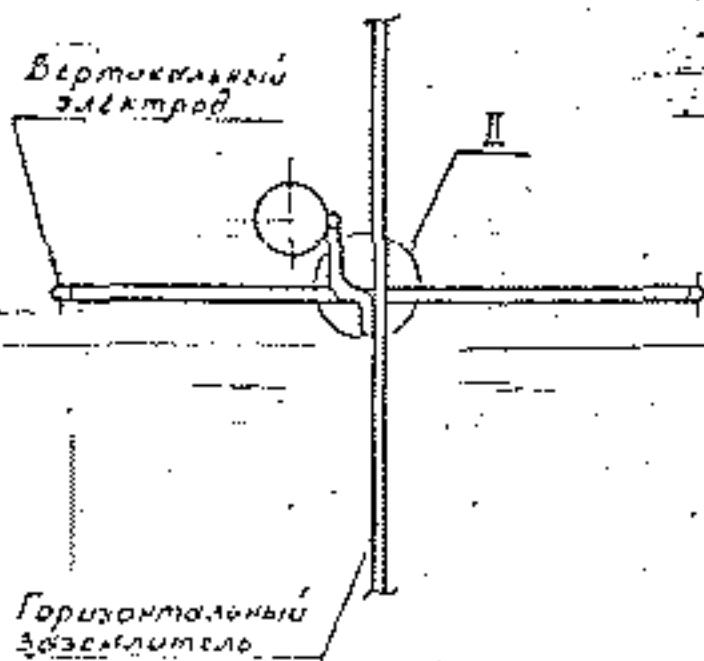
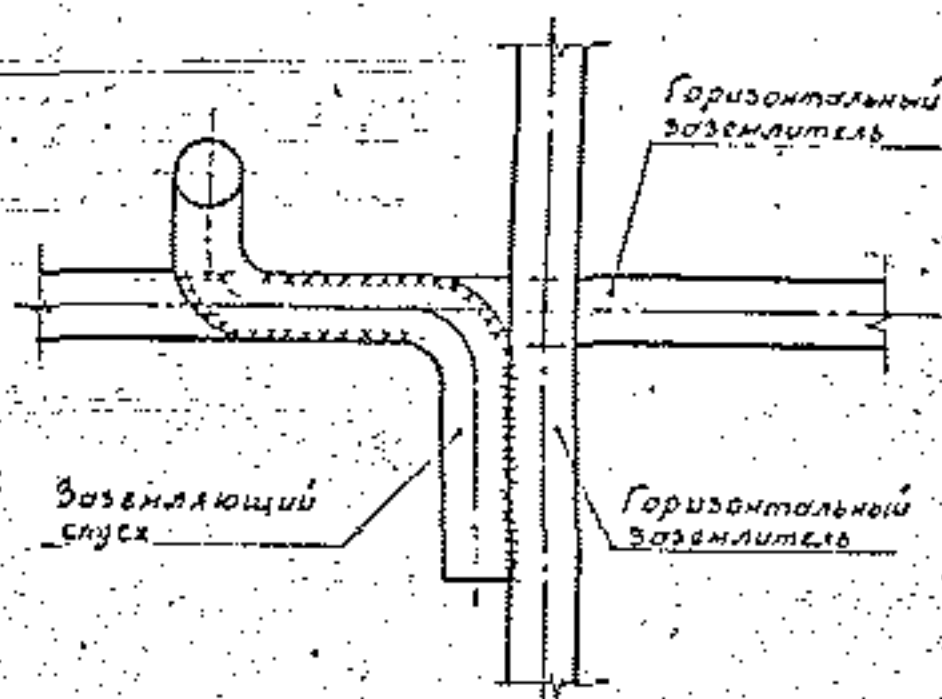
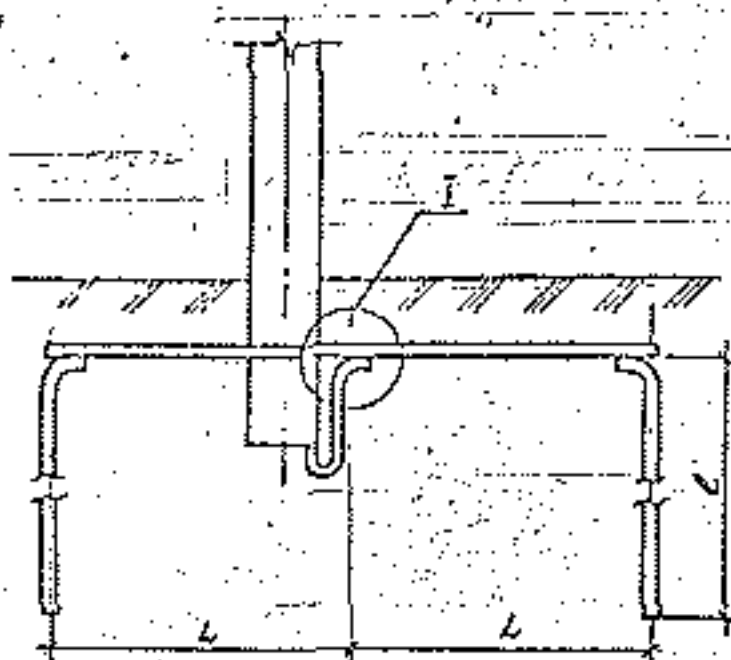
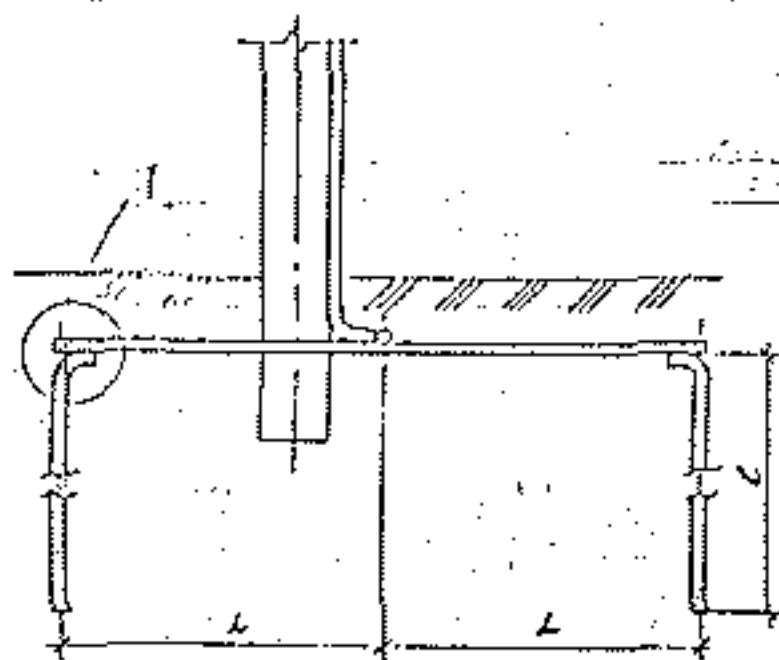


Тип заземлителя	Заземляющее устройство	Горизонтальный заземлитель		Расход стержней		Длина стержня, м
		материал	сечение, мм ²	материал	сечение, мм ²	
1	до 100	ст. 100	4	ст. 100	4	28
2	100 " 200	ст. 100	4	ст. 100	4	42,2
3	" 200 " 300	ст. 100	4	ст. 100	4	54,6
4	" 300 " 400	ст. 100	4	ст. 100	4	72,4
5	" 400 " 500	ст. 100	4	ст. 100	4	91,8
6	" 500 " 600	ст. 100	4	ст. 100	4	112,6
7	" 600 " 700	ст. 100	4	ст. 100	4	138,9
8	" 700 " 800	ст. 100	4	ст. 100	4	173,8

1. Расход стержней дан с учетом присоединения заземлителей к заземляющему спуска.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и 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. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС4Б.

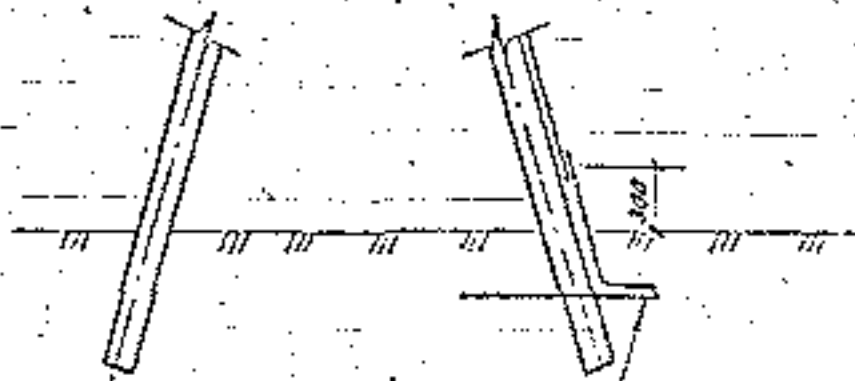
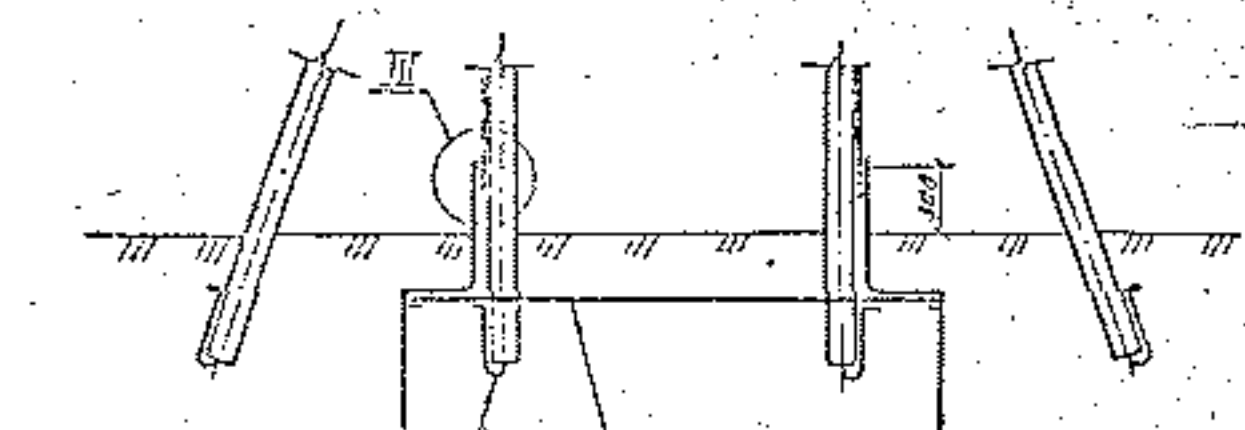
				3.407-150 ЭСЗ5			
Устройство	материал	сечение	длина	Заземлитель горизонтальный для заземляющих аппаратов, углубление 0,5 м, для 35 кВ на подстанциях к подстанции	материал	сечение	длина
Стержень	сталь	100	28		сталь	100	28
Стержень	сталь	100	42,2		сталь	100	42,2
Стержень	сталь	100	54,6		сталь	100	54,6
Стержень	сталь	100	72,4		сталь	100	72,4

Информация о проекте



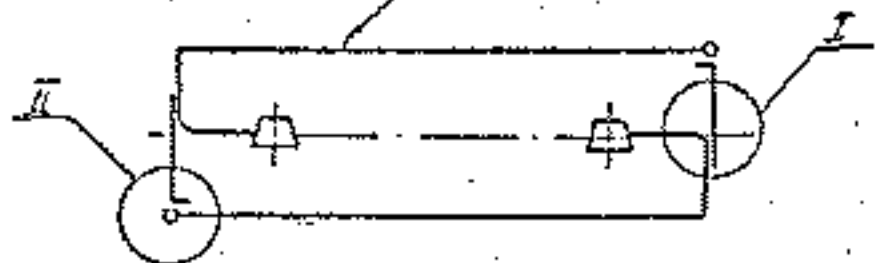
1. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.
2. Размеры μ и l определяются при выборе типа заземлителя при конкретном проектировании.
3. Присоединение заземляющего впуска на деревянных опорах ВЛ 0,38 кВ к заземлителю выполняется сверху над поверхностью земли по узлу III на листе 5С33.

				3.407-150 ЗС 37			
И.контр.	Муромов	22	1922	Приспособление заземляющее к деревянным опорам дл 0,38 - 20 кв и железобетонным виброармированным опорам дл 0,38 - 35 кв.	Стабы	Лист	Листов
Гул	Селиванов	23	1923		Р		1
Нах.опд.	Говин	24	1924		Сельэнергопроект Западно-Сибирское отделение 1967		
Гл.слсц.	Колмогоров	25	1925				
Рук.гр.	Селиванов	26	1926				
Ст.инж.	Родионов	27	1927				



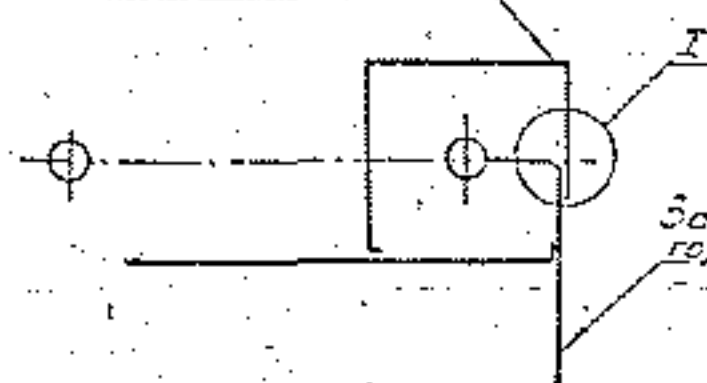
Низковольтный питающий кабель

Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур)



I

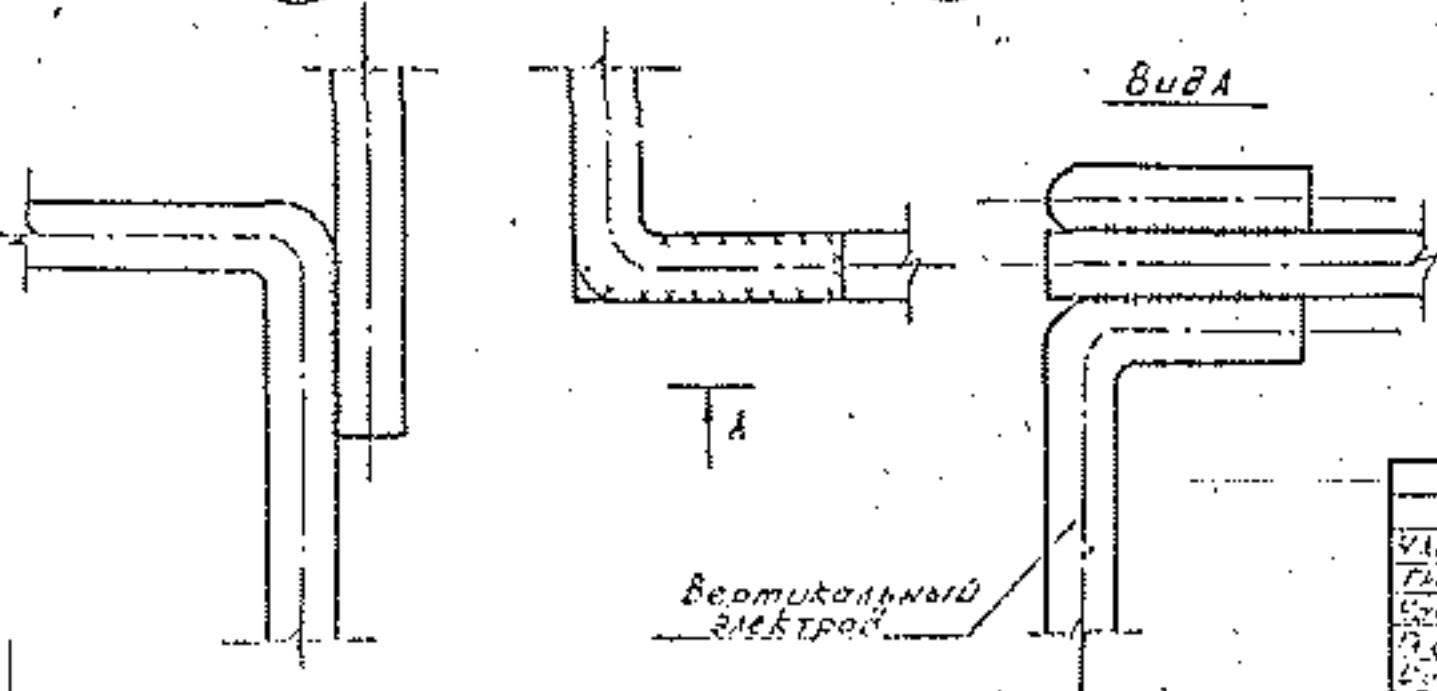
II



Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур)

Вид А

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

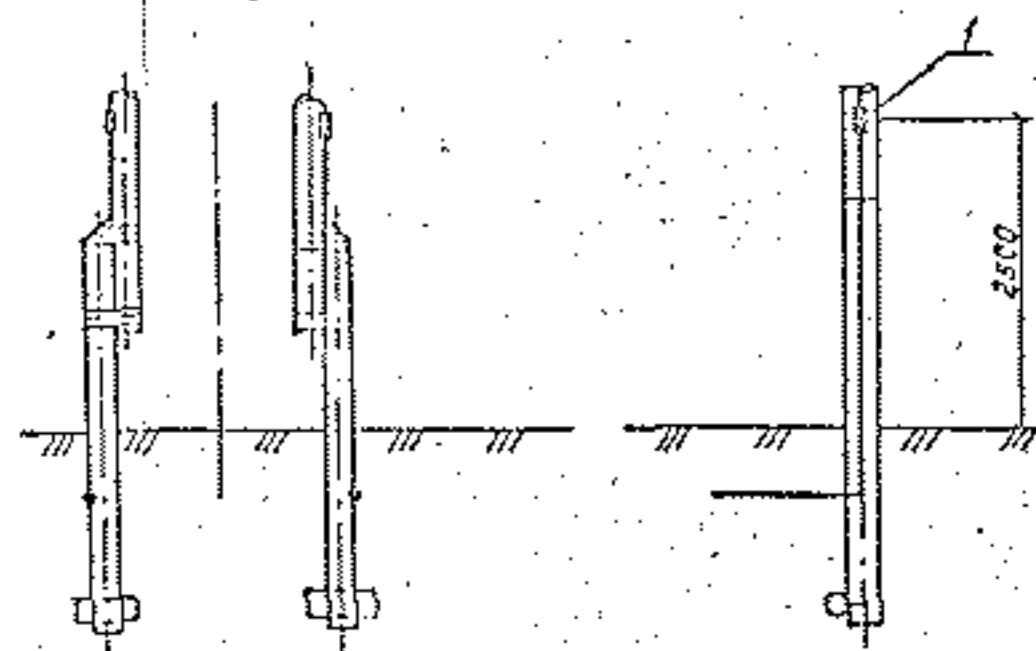


3.407-150 ЭС ЭС			
Условие	Условие	Условие	Условие
Грунт	Грунт	Грунт	Грунт
Сечение	Сечение	Сечение	Сечение
Длина	Длина	Длина	Длина
Способ	Способ	Способ	Способ
Способ	Способ	Способ	Способ
При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.			
Сечение	Сечение	Сечение	Сечение
Длина	Длина	Длина	Длина
Способ	Способ	Способ	Способ
Способ	Способ	Способ	Способ

Спецификация

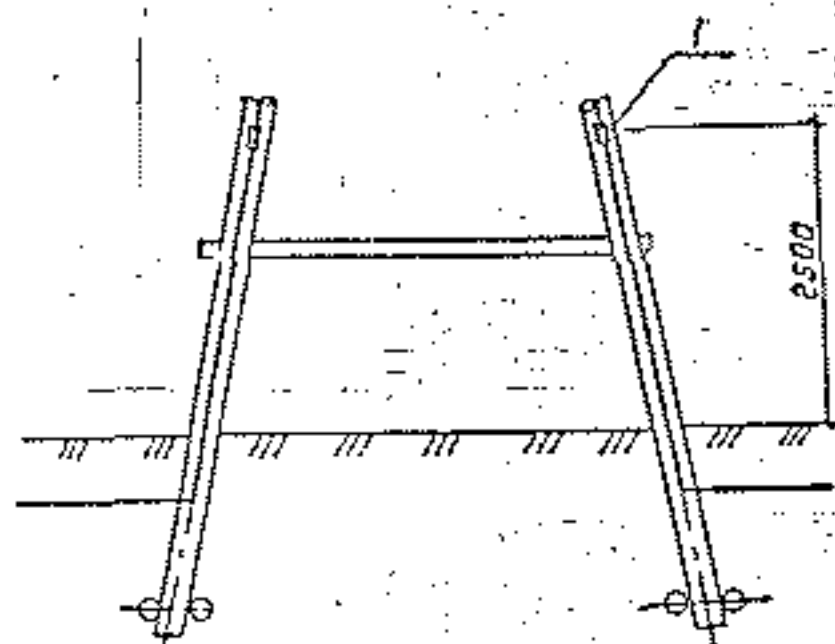
Промежуточная опора.

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса в кг	Примечание
1	ГОСТ 4251-82	Зажим пласечный	1	0.42	
		ПС-2-1			



Анкерная опора.

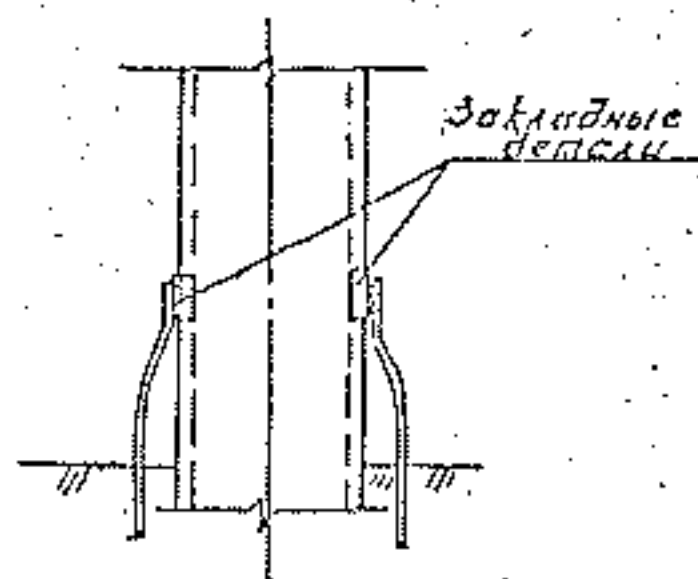
В спецификации количество пласечных зажимов ПС-2-1 дано на одно присоединение заземлителей.



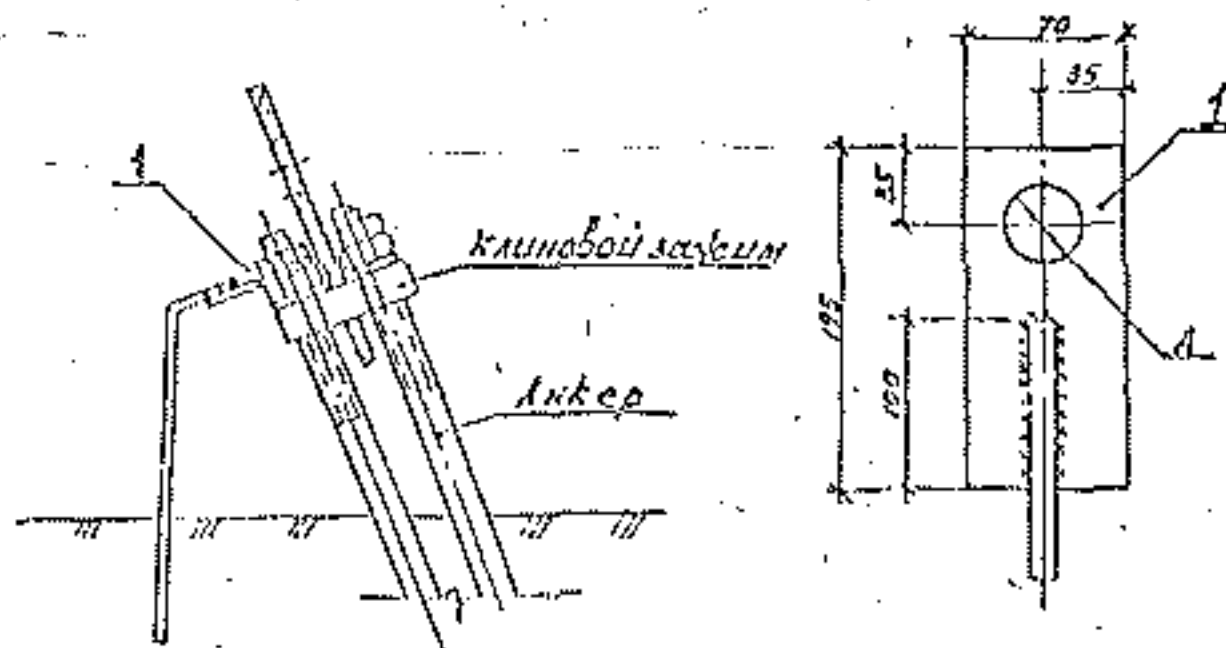
3.407-150 ЭС 39				Присоединение заземлителей к деревянным опорам 84 35x8		
Ч. контр.	Муромко	Э. 2	10.02	Ст. инж.	Родионова	Ра-2
Г. инж.	Селиванов	И. 1	12.01	Ст. инж.	Родионова	Ра-2
Нач. от.	Гобин	И. 2	19.03	Ст. инж.	Родионова	Ра-2
Гл. спец.	Колмаков	Э. 1	19.01	Ст. инж.	Родионова	Ра-2
Рук. зр.	Селиванов	И. 1	16.02	Ст. инж.	Родионова	Ра-2
Ст. инж.	Родионова	Ра-2	25.02	Ст. инж.	Родионова	Ра-2

Страница	Лист	Листов
Р		1
Сельэнергопроект Западно-Сибирского отделения 1937		

Korina Lopez



Присоединение к ответкам
опор



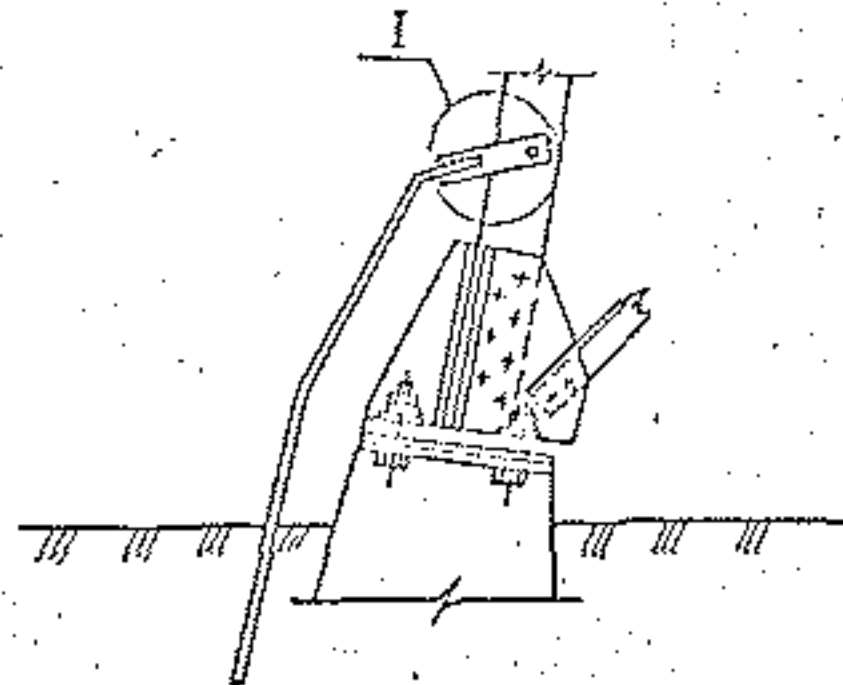
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Год вв. в с.	Прим. к чертежу
1	гост 103 -75	Полоса Бх70 В=150	1	0.55

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

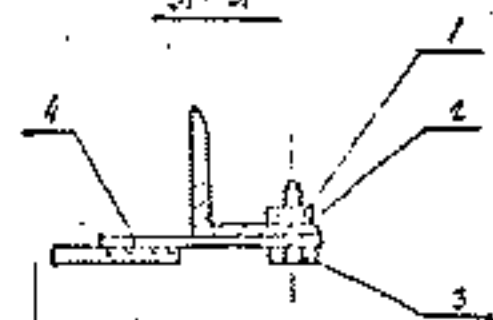
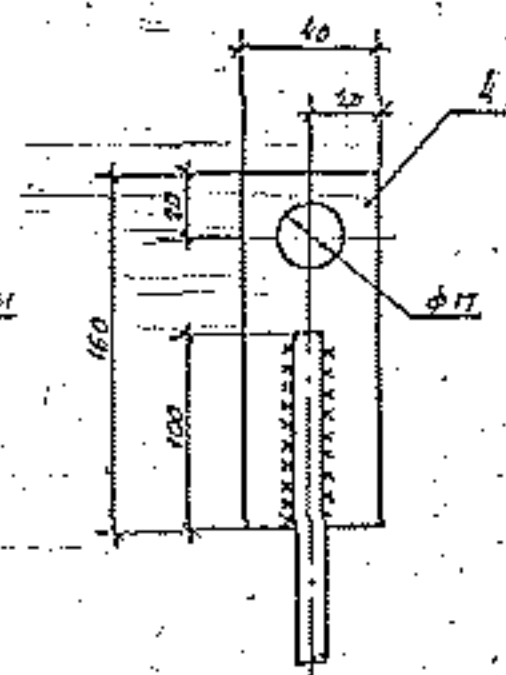
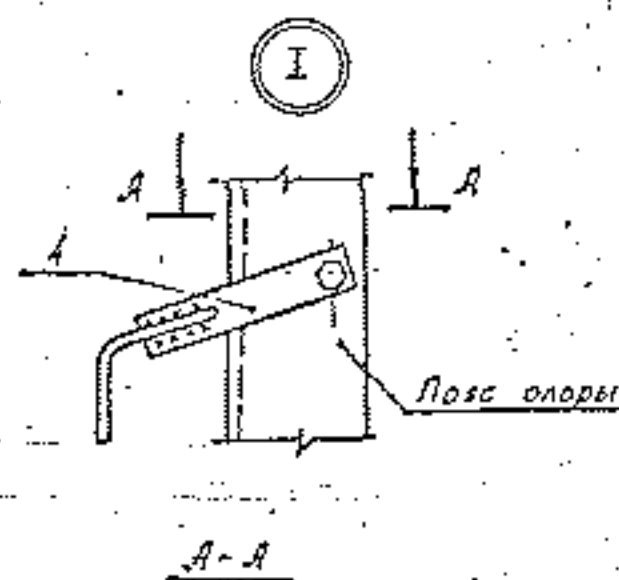
[illegible]

Копия чертежа

Спецификация



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса в кг	Примечание
1	Гост 5915-70	Гайка М 16	1	0.03	
1	Гост 6402-70	Шайба пружинная 17	1	0.01	
3	Гост 7726-70	Болт М 16х60	1	0.13	
4	Гост 103-76	Полоса 6х40 L=160	1	0.3	

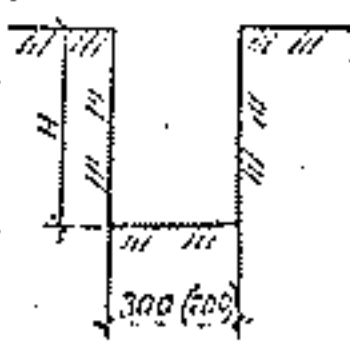


1. В спецификации предусмотрен расход материалов на одно присоединение заземлителей.
2. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.
3. При отсутствии необходимости в разъемном присоединении, соединение заземлителя с опорой может быть сварным.

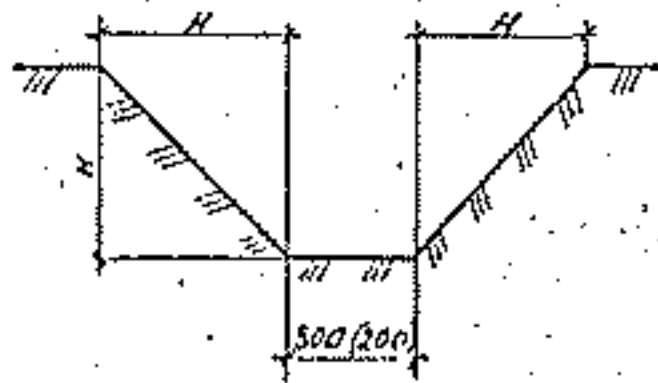
3.407-150-3С 41					
И. конст.	И. конст.	И. конст.	И. конст.	Присоединение заземлителей к металлическим опорам ВЛ 35 кВ	
Г. конст.	С. конст.	Г. конст.	С. конст.		
Нач. отд.	Г. конст.	Нач. отд.	Г. конст.	С. конст.	
Г. конст.	С. конст.	Г. конст.	С. конст.		
Р. конст.	С. конст.	Р. конст.	С. конст.	С. конст.	
С. конст.	Р. конст.	С. конст.	Р. конст.		

Тилы троншей

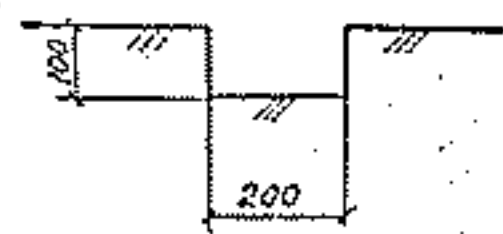
Сухой грунт



Мокрый грунт



Скольный грунт



Длина горизон- тальных заземли- телей л. м	Объемы земляных работ, м³					
	Сухой грунт		Мокрый грунт		Земляной грунт	
	Глубина укладки горизонтальных заземлителей, м					
	по 1 м	по 0.5 м	по 1 м	по 0.5 м		
5	1.5 (1.0)	0.75 (0.5)	6.5 (5.0)	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 ЭЦ-161 на базе трактора, Беларусь МТЗ-50

3.407-150 ЗС 42				
Участок	Масштаб	Длина	Ширина	Глубина
Гидро	Средняя	100	100	100
Канал	Глубина	100	100	100
Полоса	Глубина	100	100	100
Рытье	Глубина	100	100	100
Создание	Глубина	100	100	100