

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 „СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ“

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 |
| 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 | 16 |
| 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 подлодах к подстанции | 29 |
| ЗС 14 | Заземлитель горизонтальный для деревянных опор ВЛ 6; 10; 20 кВ на подлодах к подстанции | 30 |
| ЗС 15 | Заземлитель комбинированный для разветвительных пунктов ВЛ 6-10 кВ | 31 |
| ЗС 16 | Заземлитель горизонтальный для разветвительных 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 | 38 |
| ЗС 21 | Заземлитель горизонтальный для трёхстоечных железобетонных опор ВЛ 35 кВ | 37 |
| ЗС 22 | Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных вышгородных двухстоечных опор с оттяжкой ВЛ 35 кВ | 38 |
| ЗС 23 | Заземлитель комбинированный для железобетонных вышгородных двухстоечных опор с оттяжкой ВЛ 35 кВ | 39 |
| ЗС 24 | Заземлитель горизонтальный для железобетонных вышгородных двухстоечных опор с оттяжкой ВЛ 35 кВ | 40 |

Серия З.407-150 Книга первая ж.

СОДЕРЖАНИЕ-АЛЬБОМА (окончание)

| Лист | Наименование | Стр. | Лист | Наименование | Стр. |
|-------|--|------|-------|---|------|
| 30 25 | Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных центрифужных абдукционных 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 абдукционных 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 абдукционных 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 проектировщикам следует пользоваться полученными от изыскателей геологическим разрезом грунта по трассе и обобщенными значениями удельных сопротивлений различных грунтов, приведенными в таблице.

$\rho_{12} - 999 \text{ Ом}$ $\rho_{16} - 1,58 \text{ Ом}$
 $\rho_{\text{С.С.}} - \text{Исл. и} - 562 \text{ Ом} \cdot \text{см}$

| Исходные данные | Удельное сопротивление грунтов | Влажность | Удельное сопротивление | Удельное сопротивление |
|-----------------|--------------------------------|-----------|------------------------|------------------------|
| Песок | Гравий | 15-20 | 100 | 100 |
| Суглинок | Глина | 20-25 | 100 | 100 |
| Пух. гл. | Суглинок | 20-25 | 100 | 100 |
| Суглинок | Глина | 20-25 | 100 | 100 |

3.497-150 ПЗ

Пояснительная
записка

Калибровка: 0,001

АДЛК

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 сержант - 1987

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 забуривания или засверливания, а также забивкой или закладкой в готовые скважины. В частности может быть использован заземлитель типа ПЗД-12 с бензообъемником „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 ÷ 43 ч.

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, выполняются 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 никележащие слои грунта имеют значительные 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, Энергостандпроект. 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 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 муров 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

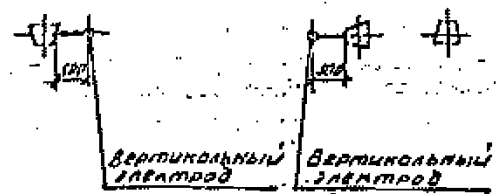
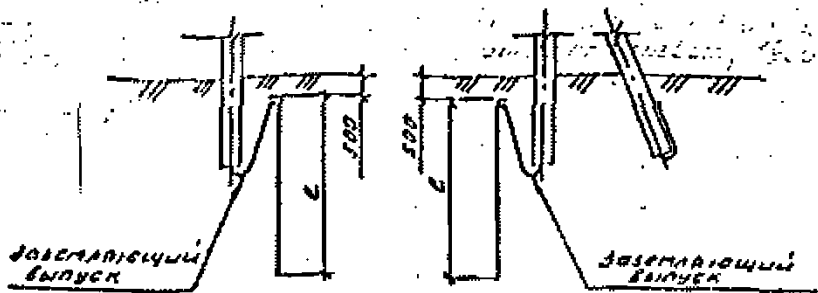
Копия формы 2/10

| 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

Одностропные опоры

Опоры с подкосом



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

| Тип заземлителя | Эквивалентное сопротивление свинцовой опл. м | Вертикальные электроды | | Густота расположения электродов м ² | Расход стержней | | Испытуемое сопротивление заземлителя при в.ч. уст. влажности, Ом | |
|---------------------------------------|--|---|---------|--|-----------------|----------|--|----|
| | | кол. шт | длина м | | длина 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 стержнем с токой | | | | | | 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 стержнем с токой | | | | | | 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 | 20-0,01рз | |
| 3 | до 55 | Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим стержнем с токой | | | | | | 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 | 30-0,01рз | |

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------------------|------------|--|--|----------|----------|
| | | | | 3.407-150 в.с.о.т | | | |
| Наименование | Спецификация | Единица измерения | Количество | Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор вл. в.с.к.в. | Итого | Значение | Значение |
| Наименование | Спецификация | Единица измерения | Количество | | Р | Г | Е |
| Наименование | Спецификация | Единица измерения | Количество | | Содержит проект записки-судорожки отделеции 1987 | | |
| Наименование | Спецификация | Единица измерения | Количество | | | | |

Копия берется

Итого

42158

Килин Сергей Сергеевич

Продолжение таблицы

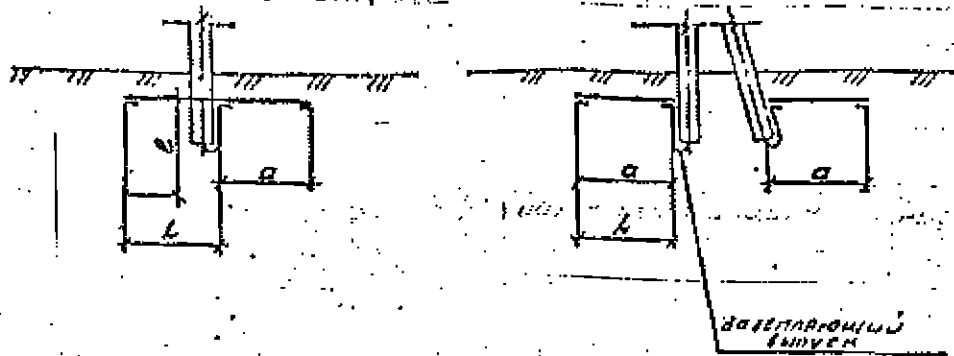
| Тип заземлителя | Забивочная удельная сопротивленность грунта $\rho_{\Sigma}, \text{Ом}\cdot\text{м}$ | Вертикальные электроды | | Горизонтальный электрод между электродами | Расход стали, кг | | Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом | |
|---------------------------------|---|---|-----------|---|----------------------|-----------------------|---|----|
| | | длина, мм | число, шт | | стальной электрод, м | стальной электрод, кг | | |
| Грозозащитное заземление | | | | | | | | |
| 3 | До 55 | Нормируемое сопротивление обеспечивается заземляющим выносом 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 выносом 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 | | |

С-1, С-2, С-3, С-4, С-5, С-6, С-7, С-8, С-9, С-10, С-11, С-12, С-13, С-14, С-15, С-16, С-17, С-18, С-19, С-20, С-21, С-22, С-23, С-24, С-25, С-26, С-27, С-28, С-29, С-30, С-31, С-32, С-33, С-34, С-35, С-36, С-37, С-38, С-39, С-40, С-41, С-42, С-43, С-44, С-45, С-46, С-47, С-48, С-49, С-50, С-51, С-52, С-53, С-54, С-55, С-56, С-57, С-58, С-59, С-60, С-61, С-62, С-63, С-64, С-65, С-66, С-67, С-68, С-69, С-70, С-71, С-72, С-73, С-74, С-75, С-76, С-77, С-78, С-79, С-80, С-81, С-82, С-83, С-84, С-85, С-86, С-87, С-88, С-89, С-90, С-91, С-92, С-93, С-94, С-95, С-96, С-97, С-98, С-99, С-100

Схема 1

Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель

Вертикальный электрод

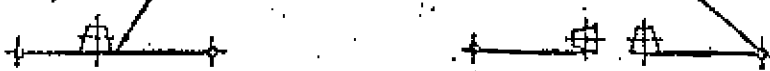
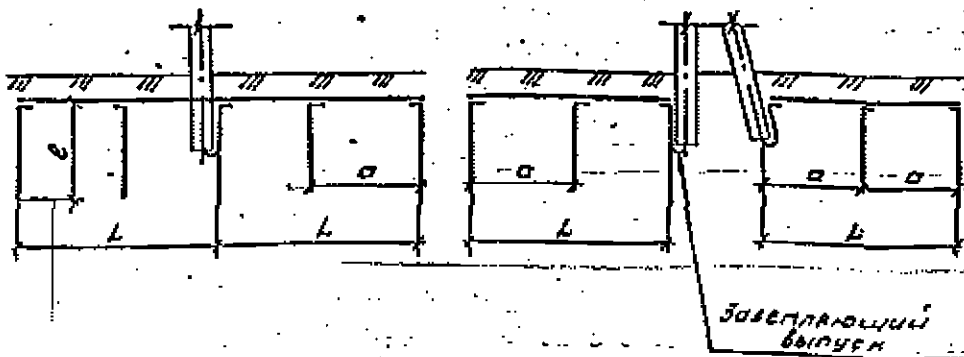


Схема 2

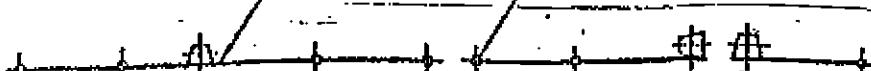
Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель

Вертикальный электрод



| № перекладина | Глубина заземлителя, м | Забиваемое удельное сопротивление грунта, Ом·м | Вертикальные элементы, диаметр 12 мм | | Расстояние между вертикальными элементами, м | Горизонтальные элементы, диаметр 10 мм | | Раскажд. стержни, мм | | Комбинированный заземлитель, диаметр стержня, мм |
|---------------|------------------------|--|--------------------------------------|----------|--|--|----------|----------------------|--------|--|
| | | | кол. шт | длина, м | | кол. шт | длина, м | в 10мм | в 12мм | |

Заземление электрооборудования

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

Грозозащитное заземление

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

До 700 по листу ЭСО1

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|------|---|---|----|---|----|------|------|----|
| 1 | 8 | 66,700 | 900 | 2 | 5 | 10 | 2 | 10 | 12,3 | 9,2 | 50 |
| 2 | 9 | 900 | 1000 | 4 | 5 | 5 | 2 | 10 | 12,3 | 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 | | | Заземлитель комбинированный для железобетонных опор вл 0,38 кВ | |
|------------|--------|----------------|-------|---|--|---|
| Материал | Кол-во | Единица | Объем | 2 | 1 | 1 |
| Длина | 30,00 | м | 30,00 | 2 | 1 | 1 |
| Диаметр | 10 | мм | 31,42 | 2 | 1 | 1 |
| Сечение | 100 | мм² | 31,42 | 2 | 1 | 1 |
| Расстояние | 10 | мм | 31,42 | 2 | 1 | 1 |
| Ст. марка | АВ-100 | мм | 31,42 | 2 | 1 | 1 |

Копия Борма - 11/10

Лист 2 из 2

Схема 1 ТЩМ 2

Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом

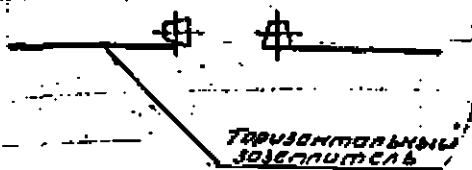
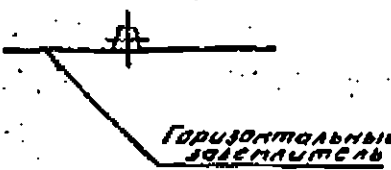
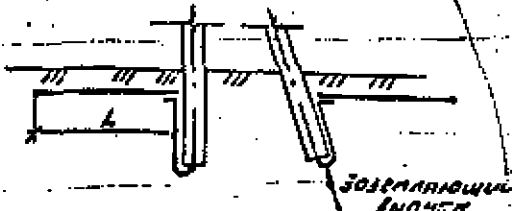
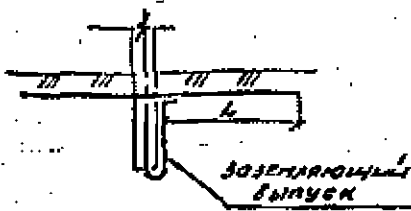
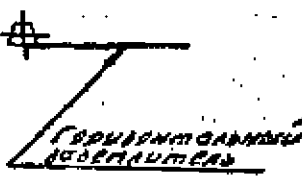
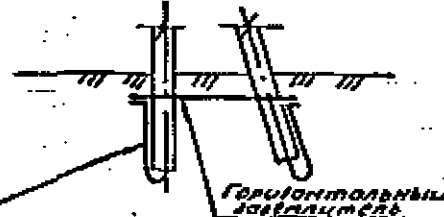
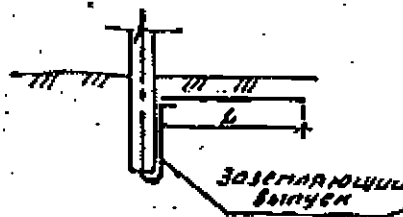


Схема 2

Одноствоечные опоры

Опоры с подкосом



| №-п/р ст.-глы | Тип заземлителя | Эквивалентное сопротивление грунта ρв, Ом.м | Горизонтальный заземлитель | | Расход стали φ10мм | | Материал для сопротивления при 2500 у.а. ρв, Ом.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 | |

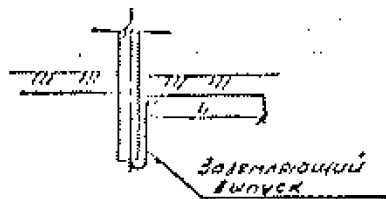
1. По типам 6, 10, 13, 15, 24 нормируемое сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железобетонных стоек.
2. Приведенные заземлители копире, соединенные заземлителей и их частей между собой выполнить по листу ЭС 37
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в плотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
4. Объемы земляных работ по укладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

| 3.107-150 ЭСОЗ | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------|-------|----------------|----------------|---------|--------|
| Материал | Число | Единица | Масса | Материал | Число | Единица | Масса |
| сталь | φ10 | м | 3942 | заземлитель | горизонтальный | для | ст. 37 |
| железобетон | стоек | шт | 112 | железобетонных | опор | φ10 | м |
| гравий | заполнитель | куб. м | 20,01 | | | | |
| песок | заполнитель | куб. м | 21,41 | | | | |

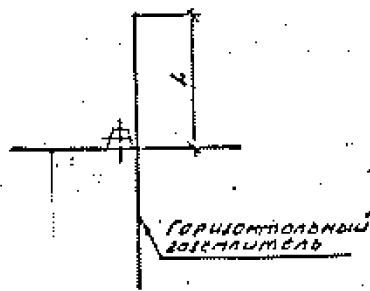
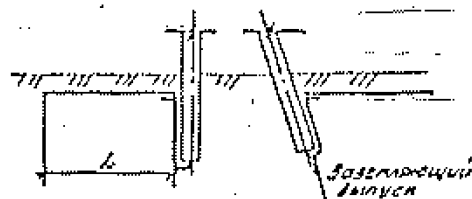
Копия бума 1/1

Схема 3

Одноствечные опоры



Опоры с подкосом

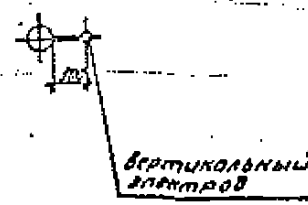
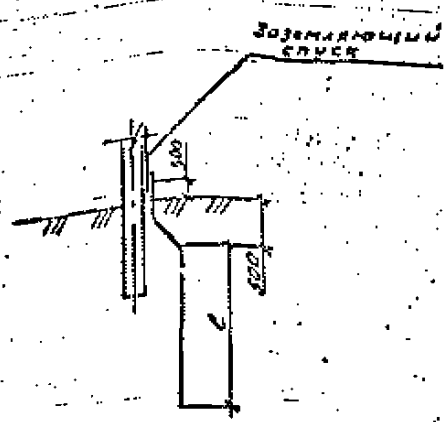


| Номер схе- мы | Тип за- зем- ле- ния | Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта, ρ_z , Ом.м | Горизонталь- ный электрод | | Расход стали $\phi 10$ мм | | Нормированное сопротивле- ние заземле- ния при уст- ройстве, Ом |
|---------------------------------|----------------------------------|---|------------------------------|---------------|------------------------------|--------------|--|
| | | | кол, шт | длина л, м | длина, м | масса, кг | |
| Грозозащитное заземление | | | | | | | |
| — | 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 | 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 | сб. 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 А.А.А.

Уд. инж. А.А.А.

Копия с оригинала



Присоединение заземлителя к опоре и соединения его частей между собой выполнять по листу ВС 37.

| Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта Ом, Ом.м | Электрические параметры ВДЭ (ЕЛМ) | | Расстояние между электродами м | Расход стали кг | | Количество соединений |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------------------|
| | | кол. шт | длина м | | шина м | посад. 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 |
| 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 | 20 |
| 1 | + 100 + 1000 | 1 | 10 | — | 11,0 | 3,8 | |
| 3 | до 80 | 1 | 3 | — | 4,0 | 3,6 | 30 |
| 5 | св. 80 + 1000 | 1 | 5 | — | 5,0 | 5,3 | |
| 1 | + 100 + 1000 | 1 | 10 | — | 11,0 | 3,8 | |
| 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 | | | |
| Материал | Диаметр | Длина | Количество | Заземлитель из одностержневого электрода для вертикального электродов для вертикальных опор ВЛ 0,35 кВ | | | |
| Сталь | 10 | 10 | 1 | 1 | 10 | 10 | 1 |
| Сталь | 10 | 20 | 1 | 1 | 20 | 20 | 1 |
| Сталь | 10 | 15 | 1 | 1 | 15 | 15 | 1 |
| Сталь | 10 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 |
| Сталь | 10 | 10 | 1 | 1 | 10 | 10 | 1 |

Л. 1-1/1983г. Удобрение водометром и т.д.

Копия без подлинника

Схема 1

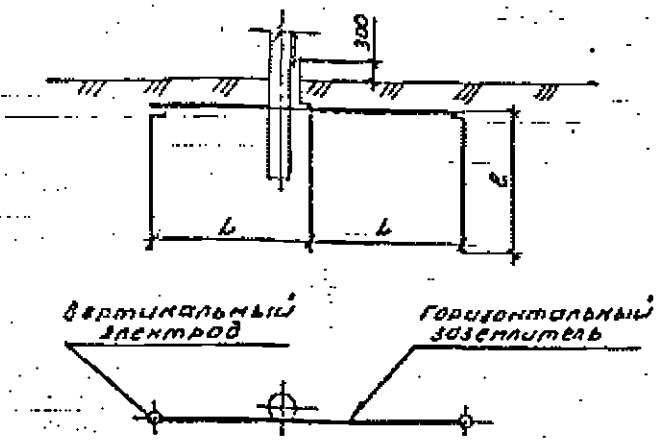
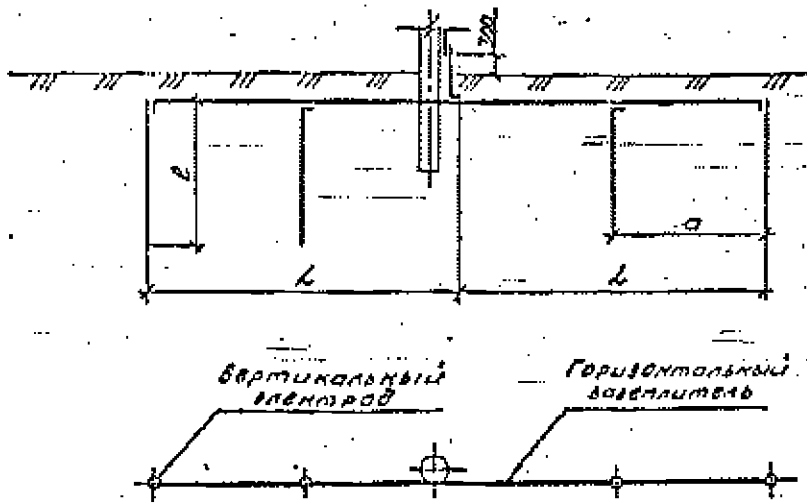


Схема 2



| НО-пер. экр. мбл | Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ _г , Ом.м | Вертикальные электроды φ 30 мм | | Расстояние между вертикальными электродами м | | Горизонтальные электроды φ 50 мм | | Расход стали, кг | | Нормированное сопротивление заземляющего устройства Ом |
|------------------|-----------------|---|--------------------------------|---------|--|---------|----------------------------------|---------|------------------|--|--|
| | | | кол. | длина м | кол. | длина м | φ 10 мм | φ 50 мм | | | |

| Заземление электрооборудования | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|---|----|----|---|----|------|------|----|--|
| до 50 по листу ЗСО4 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 18.50 × 100 | 2 | 5 | 15 | 2 | 15 | 19.2 | 9.4 | 4 | |
| | 2 | 100 × 200 | 2 | 10 | 30 | 2 | 30 | 37.6 | 18.1 | | |
| 2 | 3 | 200 × 300 | 4 | 15 | 20 | 2 | 45 | 56.2 | 5.4 | | |
| | Грозозащитное заземление | | | | | | | | | | |
| до 400 по листу ЗСО4 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4 | 18.400 × 600 | 2 | 5 | 10 | 2 | 10 | 13.0 | 9.4 | 30 | |
| | 5 | 600 × 800 | 2 | 10 | 10 | 2 | 10 | 13.0 | 18.1 | | |
| | 6 | 800 × 900 | 2 | 5 | 20 | 2 | 20 | 25.3 | 9.4 | | |
| 2 | 7 | 900 × 1000 | 4 | 5 | 10 | 2 | 20 | 25.3 | 18.5 | | |

1. Расход стали диаметром 10 мм дан с учетом дополнительного отрезка круглой стали того же диаметра для присоединения заземляющего спуска к заземлителю.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0.5 м, в пакотных землях - 1 м.
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнять по листу ЗСО7.
4. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗСО2.

| | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|------|-------|--|-----------------------|
| Материал | Труба стальная | φ 30 | 30.00 | Заземлитель комбинированный для бережных опер на 0.38 кВ | Средний лист Листов 1 |
| Горизонтальный электрод | Сварочный электрод | φ 50 | 1.20 | | |
| Материал | Горизонтальный электрод | φ 50 | 39.81 | | |
| Сварочный электрод | Сварочный электрод | φ 50 | 3.61 | | |
| Сварочный электрод | Сварочный электрод | φ 50 | 21.01 | | |

3.407-150 ЗСО5

Индекс: ЗСО5 и листы ЗСО2, ЗСО4, ЗСО7

Копия БСЖ

Схема 1

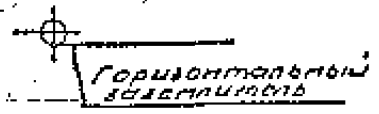
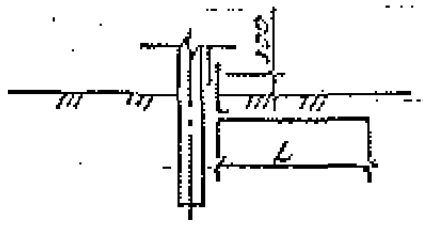


Схема 2

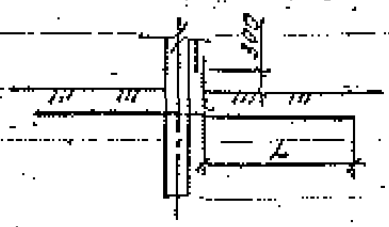
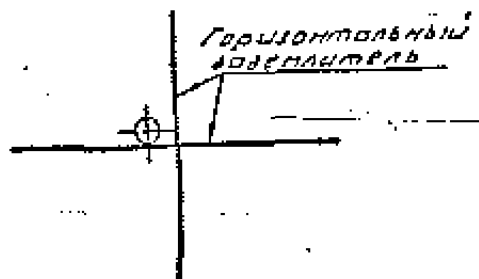
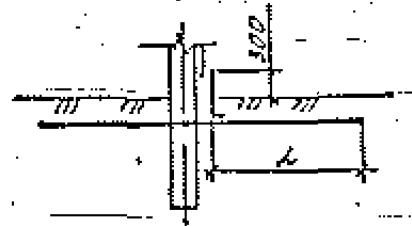


Схема 3



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 - 0,4 м.

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

3.407-150 ЭСОБ

| | | | | 3.407-150 ЭСОБ | | | |
|----------|----------------|---------|------------|---|-------|------|-------|
| Материал | Измерение | Единица | Количество | Заземлитель горизонтальный для деревянных опор - ØЛ 0,38 мм | Столб | Этап | Итого |
| Сталь | Горизонтальный | м | 30,00 | | | | |
| Сталь | Вертикальный | м | 30,00 | | | | |
| Сталь | Соединитель | м | 30,00 | | | | |
| Сталь | Соединитель | м | 30,00 | | | | |
| Сталь | Соединитель | м | 30,00 | | | | |

Итого

Лист 1 из 1

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 | |

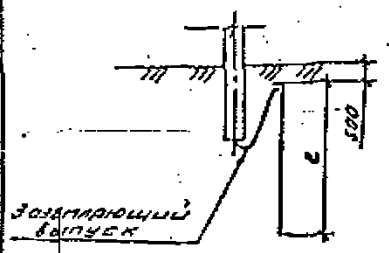
| Но- мер схе- мы | Тип зазем- ляю- щей сетки | Эквивалент- ное сопротив- ление с учетом Рз, Ом.м | Горизонталь- ные заземли- тели | | Расход стали Ф10мм | | Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом |
|--------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------|-----------------------|--------------|---|
| | | | 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

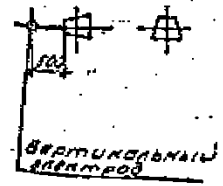
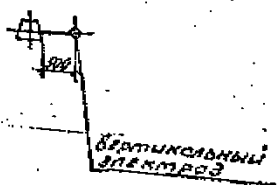
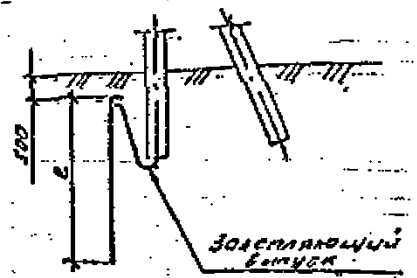
А2155

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, мм | масса, кг | |
| 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 | Материал | Материал |
| Сварка | Сварка | ЭЗ | ЭКС | | Р | Р |
| Крепление | Крепление | ЭЗ | ЭКС | | Р | Р |
| Окраска | Окраска | ЭЗ | ЭКС | | Р | Р |

Материал. Указано в бланке

Одноствячные опоры

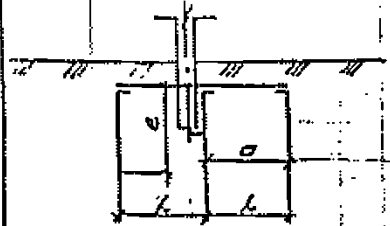
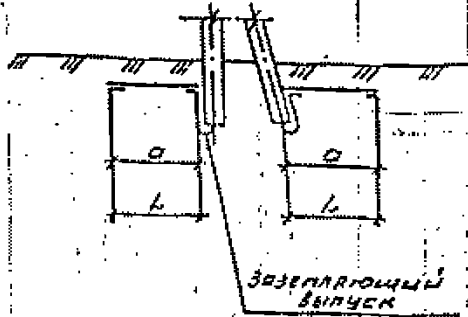
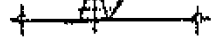


Схема 1

Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель



Вертикальный электрод

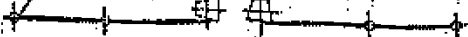
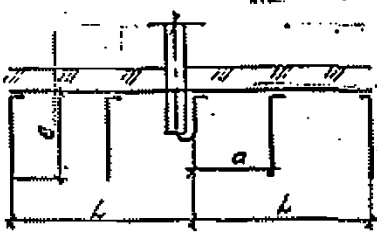
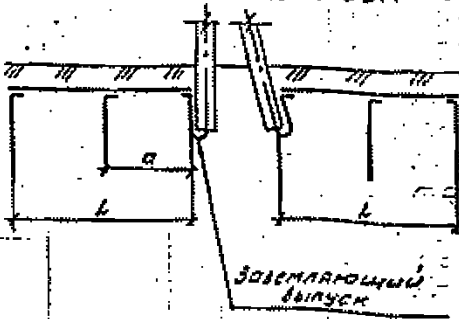


Схема 2

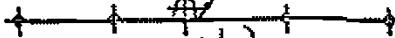
Одноствячные опоры



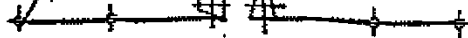
Опоры с подкосом



Горизонтальный заземлитель



Вертикальный электрод



| № опор | Тип заземлителя | Забыденное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом·м | Вертикальные железобетонные стержни ϕ 12 мм | | Расстояние между вертикальными стержнями, м | Горизонтальные железобетонные стержни ϕ 10 мм | | Расход стали, кг | Историческое сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом·м |
|--------|-----------------|---|--|----------|---|--|----------|------------------|--|
| | | | кол., шт | длина, м | | кол., шт | длина, м | | |

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

| № | № | Сб. | 200-300 | 2 | 5 | 10 | 2 | 10 | 12,3 | 9,2 | |
|---|---|-----|----------|---|---|----|---|----|------|------|----|
| | | | | | | | | | | | |
| 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 | Сводный | № | 111 | | | |
| Материал | Сводный | № | 35,00 | Заземлитель комбинированный для железобетонных опор | Листов | 1 |
| Г. гос. инж. ин-т | Коллектив | № | 111 | | | |
| Инж. П. Сидельков | Л. Сидельков | Л. Сидельков | 21.01 | Объем работ по заземлению опор ВЛ 6, 10, 20 и 35 кВ | Листов | 1 |
| Ст. инж. Родимов | Родимов | Родимов | 21.02 | | | |

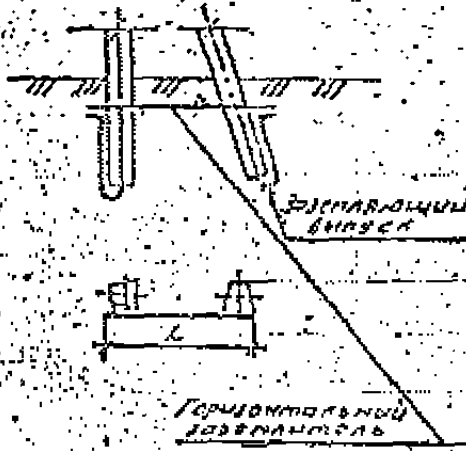
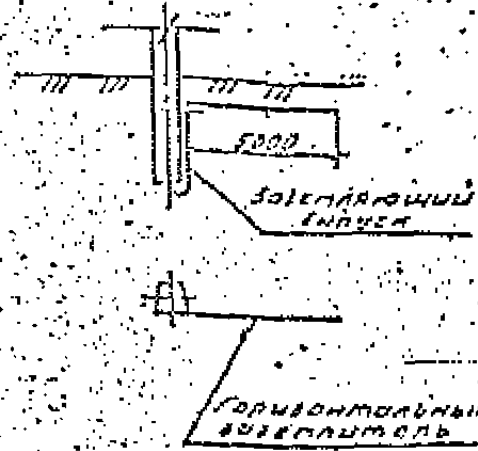
Копия серия 3407-150

Лист 1 из 1. Серия 3407-150 ЗСО8

Схема 1

Одноствольные опоры

Опоры с подкосом



| № перекрестка, км | Тип столба | Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_2, \Omega \cdot \text{м}$ | Горизонтальный заземлитель с 10 мм | | Расход стали $\approx 10 \text{ кг}$ | | Максимальное сопротивление изоляции $\approx 0,1 \text{ МВ}$ |
|-------------------|------------|---|------------------------------------|----------|--------------------------------------|-------|--|
| | | | №, шт | Длина, м | №, кг | №, кг | |

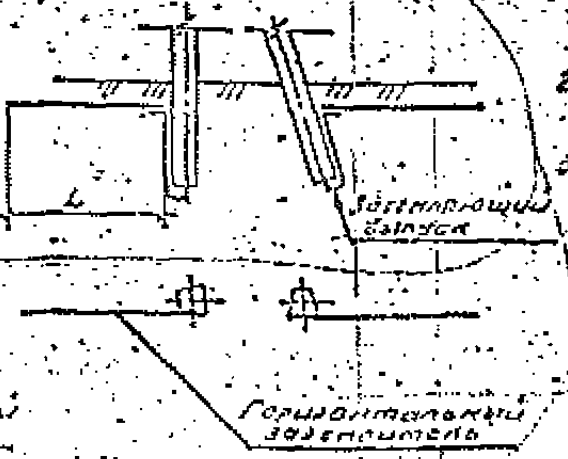
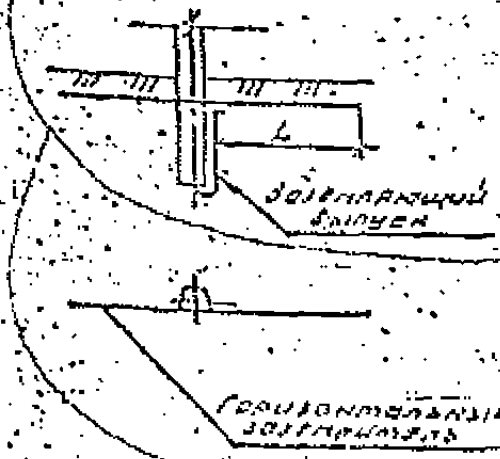
Заземление опор в ЛВ-20 кВ в населенной местности

| № | Г | № 20 | Усиленное сопротивление обеспечивается заземляющим выключателем | | | | 10 |
|---|---|-----------|---|----|----|------|----|
| | | | 1 | 5 | 5 | 3,1 | |
| 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

Одноствольные опоры

Опоры с подкосом



1. Присоединение заземлителей к опорам, соединяется заземлительных частей между собой за счет контакта листов ЭСЗТ
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 | |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 1 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 2 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 3 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 4 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 5 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 6 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 7 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 8 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 9 |
| Горизонтальный заземлитель для опор в ЛВ-20 кВ | № 10 |

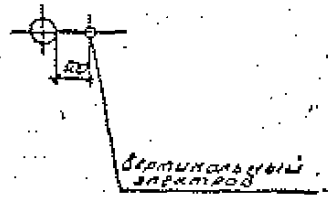
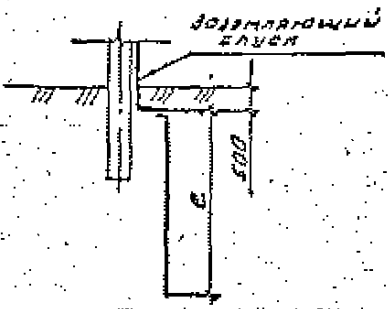
Продолжение таблицы

| № п/п | 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 до 1000 | 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 неосвоенной 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 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 | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|-----|--|------|---|---|
| Устройство | Заземление | 100 | 100 | Заземлитель из одного вертикального электрода для береговых опор ВЛ 6, 10, 20 кВ | штук | 1 | 1 |
| Материал | Сталь | 100 | 100 | | 2 | 1 | |
| Материал | Свинец | 100 | 100 | Соединительная перемычка | штук | 1 | 1 |
| Материал | Свинец | 100 | 100 | | 2 | 1 | |
| Материал | Свинец | 100 | 100 | Соединительная перемычка | штук | 1 | 1 |
| Материал | Свинец | 100 | 100 | | 2 | 1 | |

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Копия берма

Схема 1

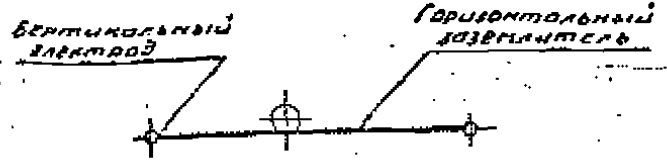
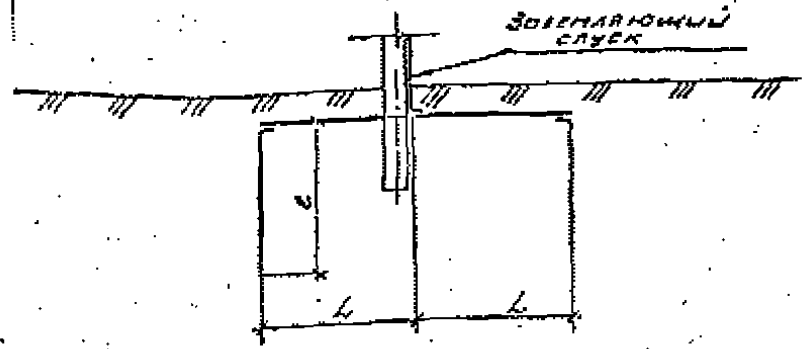
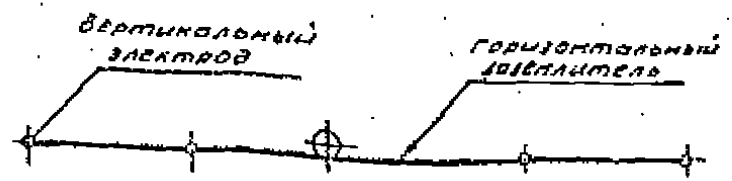
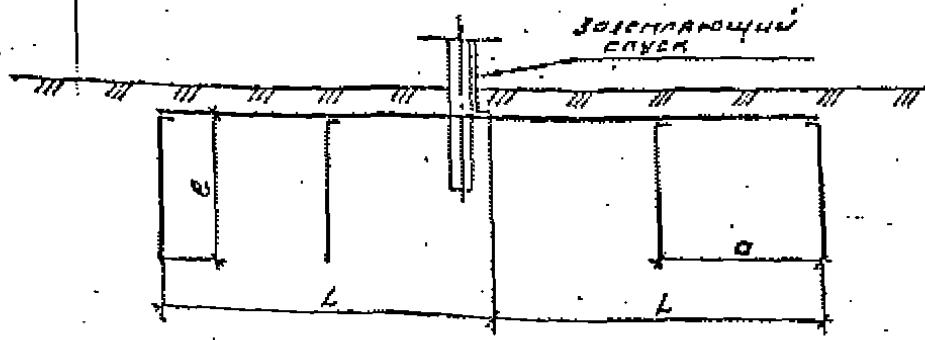


Схема 2



| № по пер. сл. ны | Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м | Верт. электроды $\phi 12$ мм | | Расг. стержни между стержнями $\rho_{\text{ст}}$, м | Горизонт. электроды $\phi 10$ мм | | Расход стержней, кг | | Нормативное сопротивление $R_{\text{н}}$, Ом |
|--------------------|-----------------|--|------------------------------|---------------|--|----------------------------------|---------------|---------------------|--------------|---|
| | | | Кол-во шт | Длина L , м | | Кол-во шт | Длина L , м | $\phi 10$ мм | $\phi 12$ мм | |
| $I_{\text{в}} 200$ | | | по листу ЭС 10 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0,200-300 | 2 | 5 | 10 | 2 | 10 | 12,3 | 9,2 | 15 |
| | 2 | " 300-400 | 4 | 5 | 5 | 2 | 15 | 12,5 | 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 |
| | 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 выполнять по листу ЭС 37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пакотных землях 1 м
3. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей определяемы 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 |
| Вкл. гр. | Средний | Вид | 2500 |
| Ст. инж. | Редько | № | 12.01 |
| Заземлитель комбинированный для деревянных опор 6х6, 10 и 20 м | | | |
| Стоимость | Лист | Лист | 1 |
| Специальное задание-сборное отделение 1987 | | | |

Копия берма

Схема 1

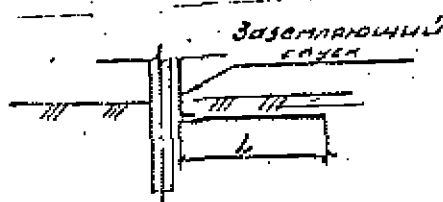
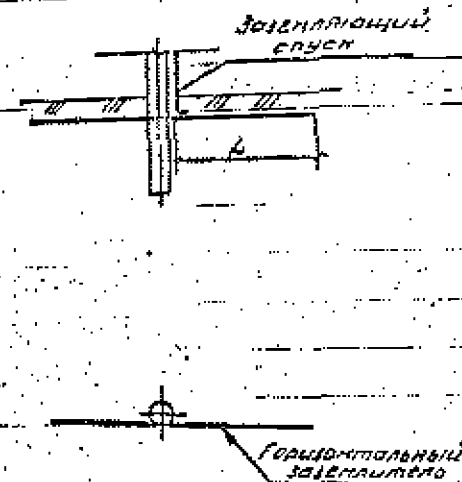


Схема 2



| № пер. ст. (конт.) | Тип электродов | Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρз, Ом.м | Горизонтальные заземлители | | Расход стали § 10 дп | | Нормируемая сопротивляемость заземляющего устройства, Ом |
|--------------------|----------------|--|----------------------------|----------|----------------------|-----------|--|
| | | | кол. шт | длина, м | длина, м | масса, кг | |
| 1 | 1 | 40 25 | 1 | 3 | 3 | 1,9 | 10 |
| 2 | 2 | 48 25 - 50 | 2 | 5 | 10 | 6,2 | |
| 3 | 3 | 50 - 100 | 2 | 10 | 20 | 12,3 | |
| 4 | 4 | 100 - 200 | 2 | 15 | 30 | 18,5 | 15 |
| 5 | 5 | 200 - 300 | 2 | 20 | 40 | 24,7 | |
| 6 | 6 | 300 - 400 | 2 | 30 | 60 | 37 | |
| 7 | 7 | 400 - 500 | 2 | 35 | 70 | 43,2 | 20 |
| 8 | 8 | 500 - 600 | 2 | 35 | 70 | 43,2 | |
| 9 | 9 | 600 - 700 | 2 | 40 | 80 | 49,4 | |
| 10 | 10 | 700 - 800 | 2 | 45 | 90 | 55,5 | 20 |
| 11 | 11 | 800 - 900 | 2 | 50 | 100 | 61,7 | |
| 12 | 12 | 900 - 1000 | 2 | 60 | 120 | 74 | |

1. Присоединение заземлителей к опоре, между собой заземлителей и их частей между собой выполнять по листу 3С37
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей - 0,5 м, в плохотных землях - 1 м, в нескольких грунтах - 2 м
3. Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе 3С42

3.407-150 ЗС 12

| | | | | | | | |
|------------|----------|------|-------|---|---|--------|---------|
| Контр. № | Место | Дат. | Подп. | Заземлитель горизонтальный для барельефных опор дл 6, 10, 20 м | № | Исход. | Исполн. |
| Тип | Состав | Мат. | Мас. | | 2 | | |
| Части | Совм. | Сам. | Сам. | | | | |
| Г. ст. ст. | Контр. № | Дат. | Подп. | | | | |
| Рукр. | Состав | Мат. | Мас. | | | | |
| Г. ст. ст. | Контр. № | Дат. | Подп. | | | | |

Схема 1

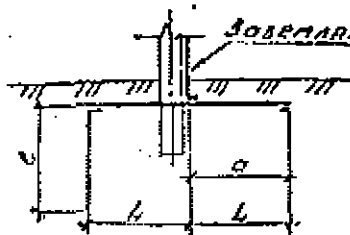
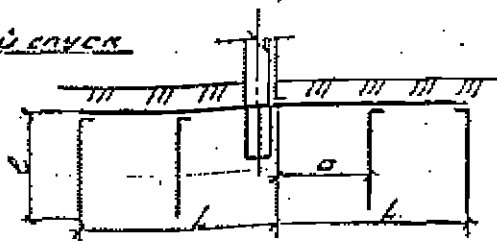
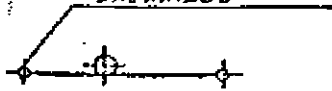


Схема 2



Вертикальный электрод



Горизонтальный заземлитель

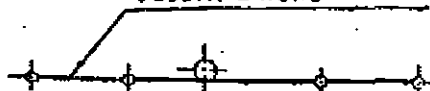


Схема 3

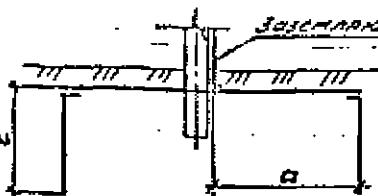
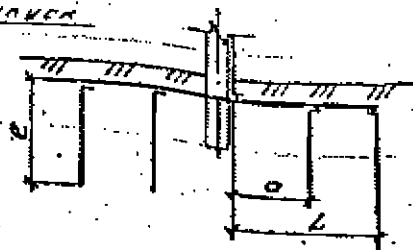
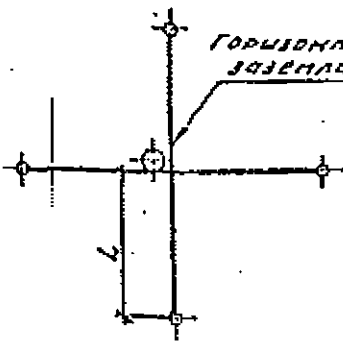


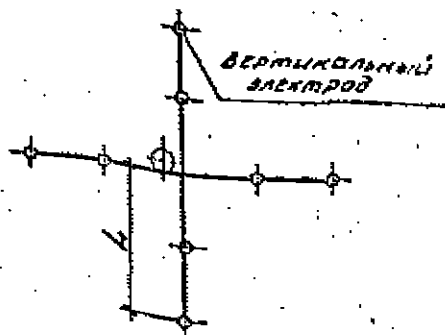
Схема 4



Горизонтальный заземлитель



Вертикальный электрод



| № пер. сл. по | Глубина заземлительного электрода, м | Забивка электродов, шт | Длина электрода, м | Расстояние между вертикальными электродами, м | Горизонтальный заземлитель | | Расстояние между стержнями | | Устройство для установки | | |
|----------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------|---|----------------------------|----------|----------------------------|----------|--------------------------|-------|-------|
| | | | | | кол, шт | длина, м | кол, шт | длина, м | | | |
| До 100 | | | | | | | | | | | |
| по листу 9С 10 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | СВ. 100 | 700 | 2 | 5 | 10 | 2 | 10 | 12,4 | 9,2 | |
| | 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 | 53,8 | 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 пакотных 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 | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |
| Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал | Материал |

Копия Б.С.М. 2017

Лист 1 из 3. Проверено в объеме 1000 шт.

Схема 1

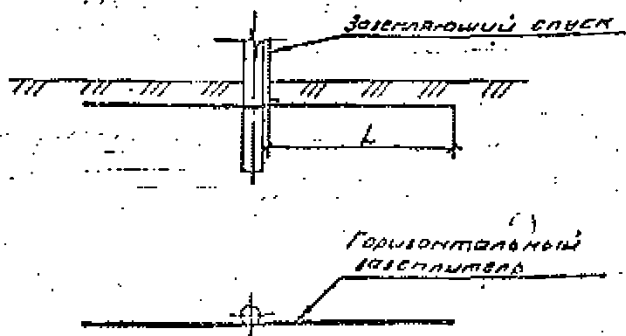
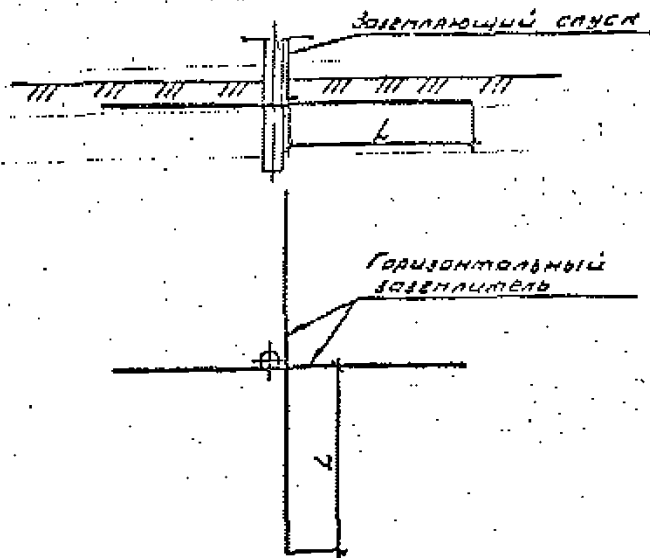


Схема 2



| Но-мер схе-мы | Тип зазем-ля-ния | Эквивалент-ное удель-ное сопротив-ление грунта, Ом.м | Горизонталь-ные зазем-лители | | Расход стали Ф12мм | | Альтернатив-ные заземли-тели без зат-раб. |
|---------------|------------------|--|------------------------------|----------------|--------------------|-----------|---|
| | | | Кол., шт | Длина L, м | Длина, м | Масса, кг | |
| | | До 100 | | по листу ЭС 12 | | | |
| 1 | 1 | ≤ 100 | 2 | 20 | 40 | 24,8 | 10 |
| | 2 | 200 | 2 | 30 | 60 | 37,2 | |
| | 3 | 300 | 2 | 45 | 90 | 55,8 | |
| | 4 | 400 | 2 | 55 | 110 | 68,2 | |
| 2 | 5 | 500 | 4 | 45 | 180 | 111,6 | |
| | 6 | 600 | 4 | 50 | 200 | 124,0 | |
| | 7 | 700 | 4 | 60 | 240 | 148,8 | |

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

| | | | | 3.407-150 ЭС 14 | | | |
|----------|-------|-------|------|---|--|--|--|
| Материал | Масса | Объём | Цена | Заземлитель горизонтальный для вводов в здание для вв. 10, 20, 40 кв. мм по способу КРБ | | | |
| Сталь | кг | м³ | руб. | | | | |
| Свинец | кг | м³ | руб. | | | | |
| Свинец | кг | м³ | руб. | | | | |
| Свинец | кг | м³ | руб. | | | | |

Копия Схема 1

№ 122 Вспомогательная таблица № 2

Копия верна.

Схема 1

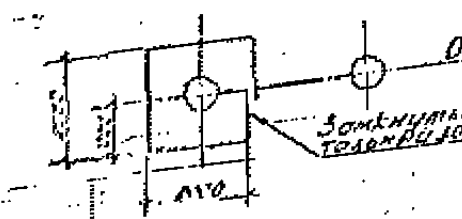


Схема 2
Горизонтальный заземлитель

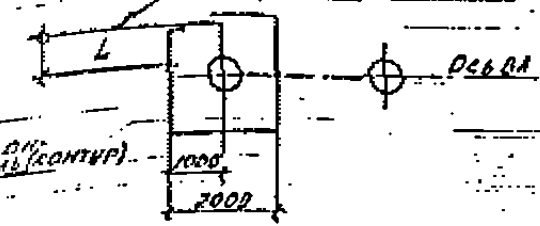


Схема 3

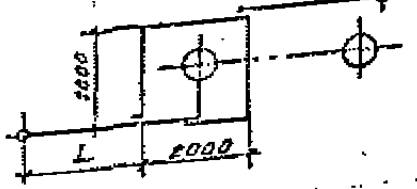


Схема 4

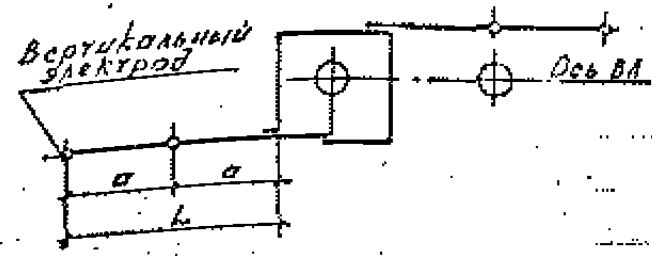


Схема 5

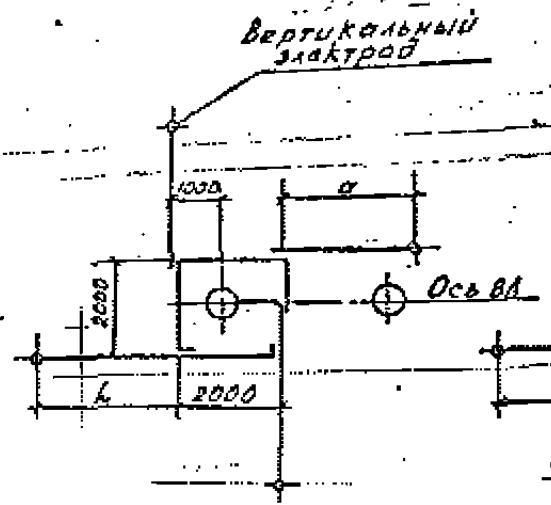
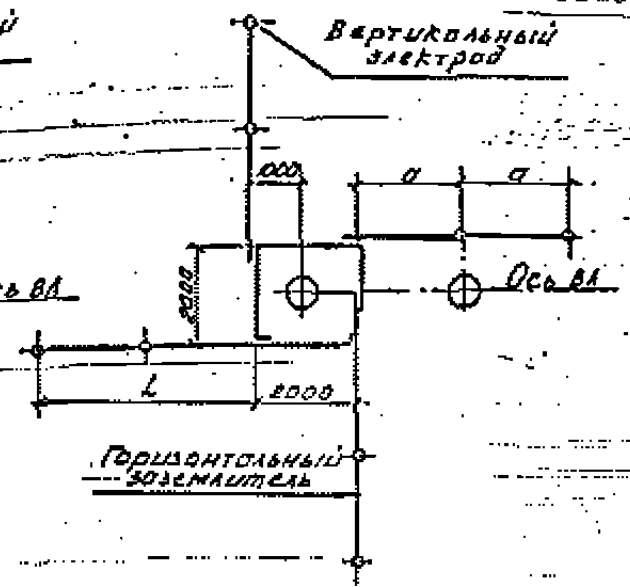


Схема 6



| Номер схемы | Тип заземлителя | Эквивалентное сопротивление грунту, Ом.м | Контуры ф 10 мм | | Вертикальные электроды ф 12 мм | | | Расстояние между вертикальными электродами, м | Горизонтальный заземлитель ф 10 мм | | Расход стержней, кг | | Чертеж с размерами заземляющего устройства, Ом |
|-------------|-----------------|--|-----------------|----------|--------------------------------|------------|------------|---|------------------------------------|-------------|---------------------|------|--|
| | | | Ширина, м | Длина, м | Заглубление, м | Кол-во, шт | Кол-во, шт | | Длина, м | Диаметр, мм | Диаметр, мм | | |
| 1 | 1 | До 50 | 2.0 | 2.0 | - | - | - | - | - | - | 8.2 | - | 10 |
| 2 | 2 | 58.50 - 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 | 18.5 | |
| 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 1-6 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 | Шт. | Зачет |
|-----------|----------|-------|-------|
| ГЛП | Сурганов | 1 шт. | 1.0 |
| Ворогов | Гаврич | 1 шт. | 1.0 |
| Гусев | Камаров | 1 шт. | 1.0 |
| Овчар | Сидорова | 1 шт. | 1.0 |
| Степан | Родина | 1 шт. | 1.0 |

Заземлитель комбинированный для разветвительных пунктов 8АБ, 10 кВ

Сельхозпрогресс, Вологодско-Вичерское отделение, 1937

Копия Бюро-Норм

Схема 1

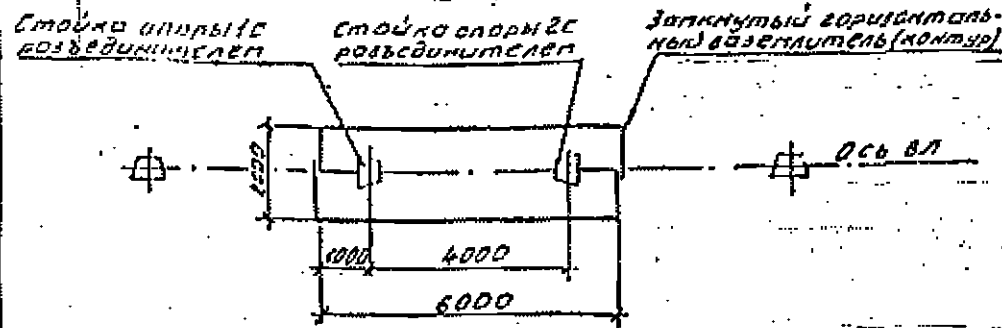
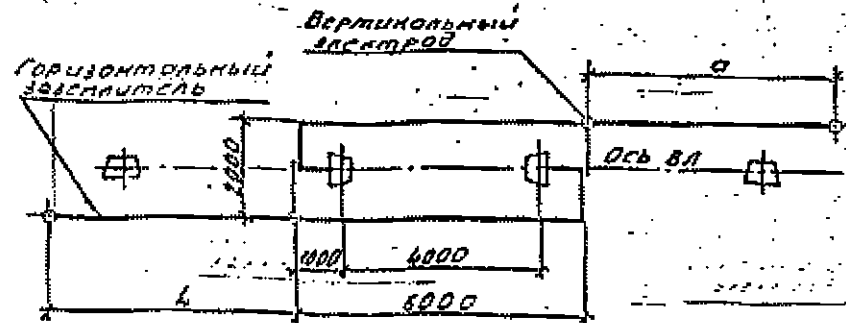


Схема 2



| № | Тип | Эквивалентное сопротивление в земле R_{Σ} Ом/м | Контур $\phi 10$ мм | | Вертикальные электроды $\phi 12$ мм | | Расстояние между вертикальными электродами, м | Глубина заложения заземлителей, м | | Расход стали, кг | | Удельное сопротивление почвы ρ_{Σ} , Ом/м |
|---|-----|---|---------------------|----------|-------------------------------------|------------|---|-----------------------------------|------------|------------------|--------------|---|
| | | | Ширина, мм | Длина, м | Длина, м | Ширина, мм | | Глубина, м | Глубина, м | ϕ 10 мм | ϕ 12 мм | |
| 1 | 1 | до 50 | 2 | 6 | — | — | — | — | — | — | 12,6 | — |
| 2 | 2 | 50-100 | 2 | 6 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 | 15,6 | 13,5 |
| | 3 | 100-200 | 2 | 6 | 5 | 2 | 2 | 10 | 2 | 10 | 29,9 | 18,5 |
| | 4 | 200-300 | 2 | 6 | 5 | 2 | 2 | 20 | 2 | 20 | 37,3 | 18,5 |
| | 5 | 300-400 | 2 | 6 | 5 | 2 | 2 | 30 | 2 | 30 | 49,6 | 18,5 |
| | 6 | 400-500 | 2 | 6 | 5 | 2 | 2 | 30 | 2 | 30 | 49,6 | 18,5 |
| | 7 | 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 выполнять по листу ЗС 38
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 42

| | | | | | | |
|---------|----------|---------|----------|----------------------------------|---|---|
| | | | | 3.407-150 ЗС 17 | | |
| Условие | Норматив | Единица | Значение | Заземлитель контурный | | |
| Глубина | 0,5 м | м | 1,0 | нормальный для сек. | | |
| Ширина | 6 мм | мм | 5 | 400 мм по ширине | | |
| Шаг | 5 м | м | 5 | тоже для 6-10 км на ж. | | |
| Диаметр | 12 мм | мм | 12 | вертикальных электродов | | |
| Толщина | 2 мм | мм | 2 | | | |
| | | | | Средняя стоимость | 1 | 1 |
| | | | | Составлено по справкам | | |
| | | | | Золотой-Сибирское отделение 1957 | | |

№ 1000/17. Присоединение к опоре 1000 мм

Схема 1

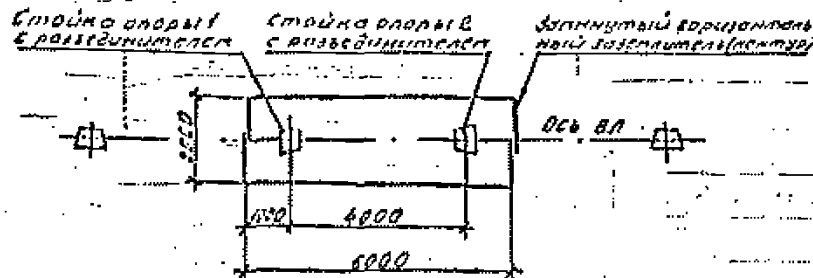
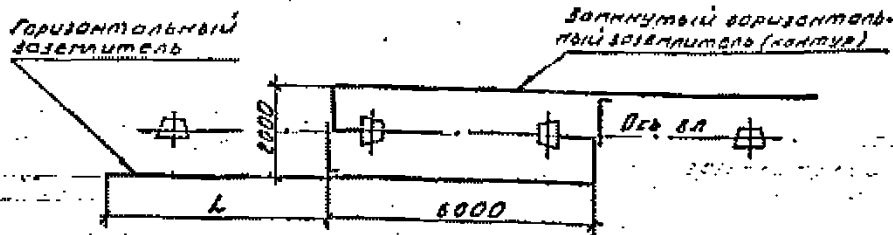


Схема 2



| № пер. гв. ст. | Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_z, \text{ Ом}\cdot\text{м}$ | Контура $\phi 10\text{мм}$ | | Горизонтальный заземлитель $\phi 10\text{мм}$ | | Расчет стержня $\phi 10\text{мм}$ | | Удлинение стержня с учетом потерь мм |
|----------------|-----------------|---|----------------------------|----------|---|----------|-----------------------------------|-----------|---|
| | | | ширина, м | 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 влажных землях - 1 м, в сухих грунтах - 2 м.
3. Объем земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей определен на листе ЭСЗВ.

| | | |
|-------------|--|--------------------|
| № документа | 3.407-150 | ЭС 18 |
| Исполнитель | С.А. Сидорова | Проверенный |
| Дата | 15.07.2009 | Подпись |
| Содержание | Заземлитель горизонтальный для силовых линий на железобетонном опоре | Ссылка на стандарт |

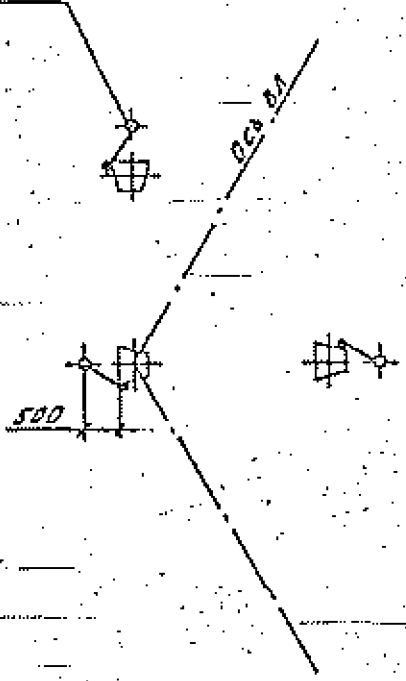
Скачать документ

Копия берется

Контур конт. конт.

| Тип заземлителя | Эквивалентное удельное со- противление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом.м | Вертикаль- ные элект- роды | | Расстояние между электро- дами, м | Расход стали Ф12мм | | Нормированное сопротивление заземляющего устройства, Ом | |
|--------------------|--|---|-------------|--|--------------------------|--------------|---|--|
| | | кол, шт | длина, м | | длина, м | масса, кг | | |
| | | Нормированное сопротивле- ние обеспечивается зазем- ляющими выпусками | | | | | | |
| 1 | 50-50 "120" | 3 | 5 | - | 15,6 | 13,9 | 10 | |

Вертикальные
электроды



Присоединение заземлителя к заземляющим
выпускам выполнить по листу ЗСЗТ

Лист 1 из 1
Эксп. 10/10/10
Проект 10/10/10

| | | | | 3.407-150 ЗСЗТ | | |
|----------|---------|-------|-------|--|---------------------|-------------------|
| Материал | Сечение | Длина | Масса | Заземлитель из трак вертикальных электродов для трак- товых железобетонных опор 60/3х1 | Среднее значение | Макс. значение |
| Сталь | 50x50 | 100 | 11,1 | | | |
| Сталь | 50x50 | 100 | 11,1 | | | |
| Сталь | 50x50 | 100 | 11,1 | | | |

Копия Времен. проект

Схема 1

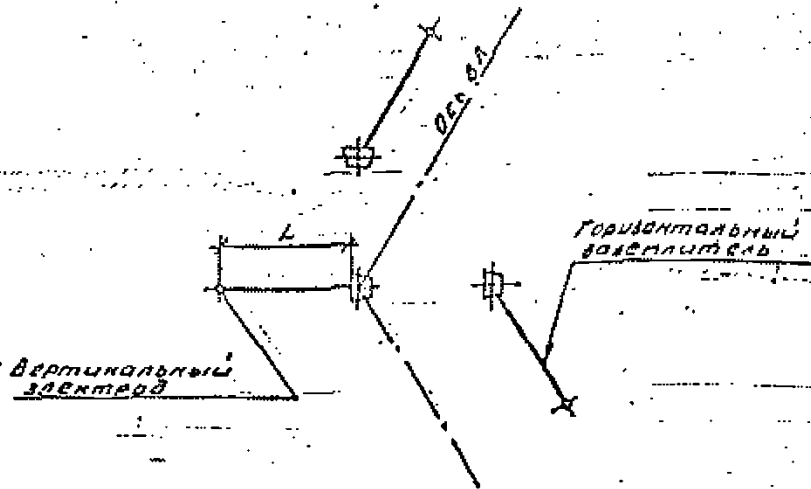
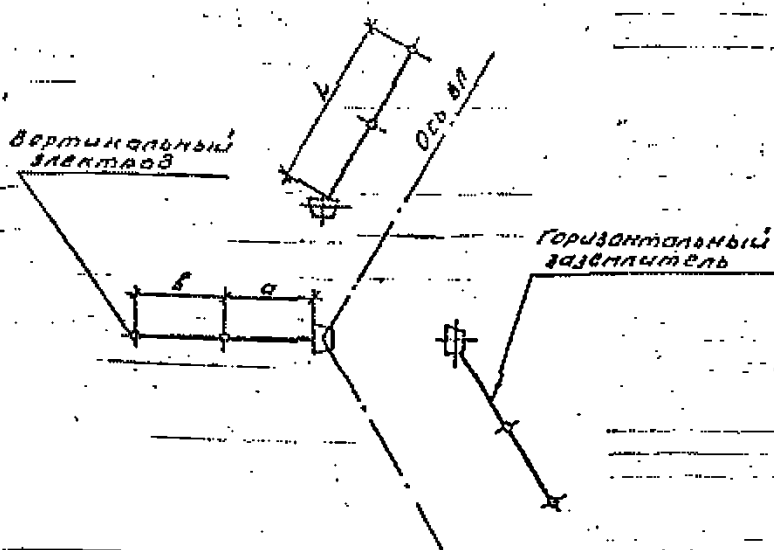


Схема 2



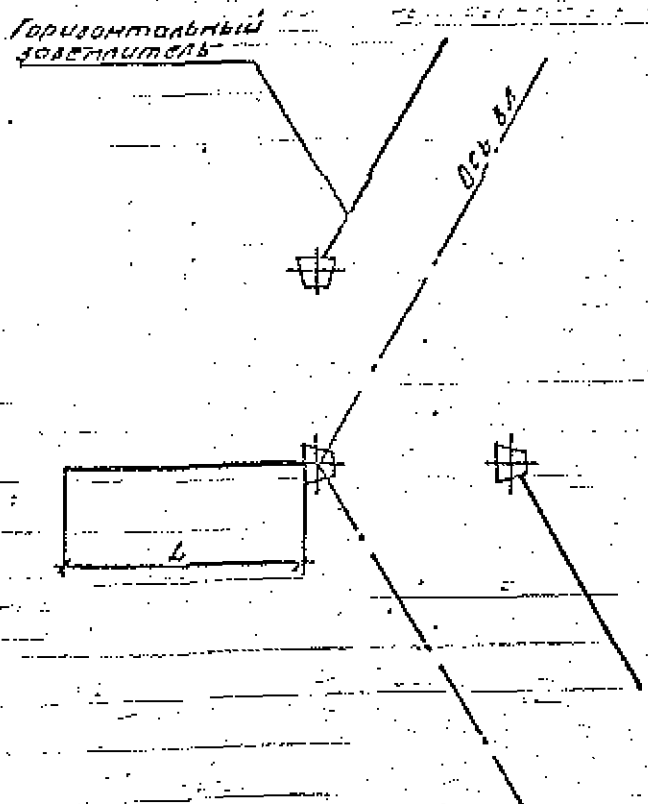
| № по кр. схем | Тип заземлителя | Эквивалентная длина, м | Вертикальные электроды Ø 12 мм | | Расстояние между вертикальными электродами, м | | Горизонтальные электроды Ø 10 мм | | Расстояние между электродами, м | | Удельное сопротивление грунта, Ом·м |
|---------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|----------|---|----|----------------------------------|----------|---------------------------------|---------|-------------------------------------|
| | | | кол, шт | длина, м | а | б | кол, шт | длина, м | φ 10 мм | φ 12 мм | |
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1х100-2000 | 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 | |

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 горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

| 3.407-150 ЭС 20 | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------|-------------------|---------------|---|------------|--------|-------------------|--|--|--|--|
| Содержание | Кол-во | Единица измерения | № по кр. схем | Заземлитель комбинированный для трехфазных железобетонных опор Ø 125 мм | Содержание | Кол-во | Единица измерения | | | | |
| Листы | 1 | лист | 150 | | Листы | 1 | лист | | | | |
| Копии | 1 | лист | 150 | | Копии | 1 | лист | | | | |
| Всего | 1 | лист | 150 | | Всего | 1 | лист | | | | |
| Всего | 1 | лист | 150 | | Всего | 1 | лист | | | | |

3.407-150 ЭС 20

Копия берма-лист



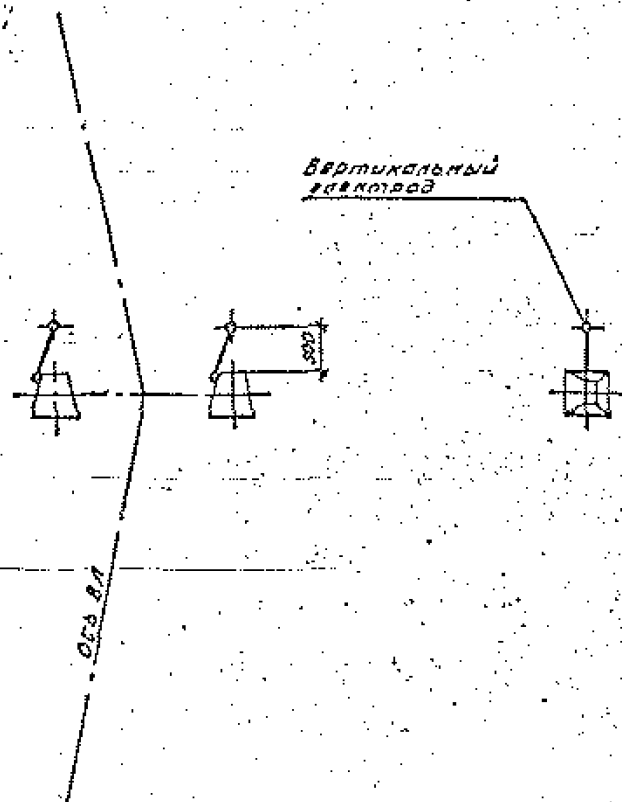
| Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом.м | Горизонтальный заземлитель $\phi 10$ мм | | Расход стали $\phi 10$ мм | | Нормируемая стоимость за единицу заземляющего устройства, Ом |
|-----------------|--|---|----------|---------------------------|-----------|--|
| | | 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 - 0,1 м.
3. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЗС42.

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

| | | | | | | | |
|----------|--------------|----------|------------|---|---|------|--|
| | | | | 3.407-150 ЗС 21 | | | |
| Материал | Материал | Ед. изм. | Количество | Заземлитель горизонтальный для трехстоечных железобетонных опор вл 3,5 кВ | Таблица | Лист | |
| Гор. ст. | Стекловолок. | Км | 23,67 | | Р | 1 | |
| Материал | Галун | Км | 20,01 | | Сельхозэнергопроект Западно-Сибирского отделения 1987 | | |
| Гор. ст. | Копытовок | Км | 21,11 | | | | |
| Руч. ст. | Стекловолок. | Км | 21,21 | | | | |
| Ст. ст. | Водокачка | Км | 21,21 | | | | |

Копия - версия - 11/10/17



| Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м | Эквивалентное сопротивление | | Расстояние между стержнями, м | Расход стали, кг | | Нормированное сопротивление при длине стержня 1000 мм, Ом | |
|-----------------|--|---|----------|-------------------------------|------------------|---------|---|----|
| | | кол. | длина, м | | стержня | насытки | | |
| | | Нормированное сопротивление обеспечивается заземляющим выпуском | | | | | | 10 |
| 1 | св. 40 = 70 | 3 | 3 | — | 11,4 | 10,1 | | |
| 2 | " 70 = 100 | 3 | 5 | — | 17,4 | 15,5 | | |

- Расход стали дан с учетом присоединения заземлителя к опоре
- Присоединение заземлителя к заземляющему выпуску выполнить по листу ЗС37, к оттяжке по листу ЗС40

Инв. № 11/10/17

| | | | | | |
|----------|---------|-------|------------|---|---|
| | | | | 3.407-150 ЗС22 | |
| Материал | Сечение | Длина | Количество | Заземлитель из стержня вертикального заземлителя для железобетонных фундаментных конструкций опор с оттяжками | Нормированное сопротивление при длине стержня 1000 мм, Ом |
| Сталь | 30 | 3 | 3 | | 10,1 |
| Сталь | 30 | 5 | 3 | | 15,5 |

Схема 1

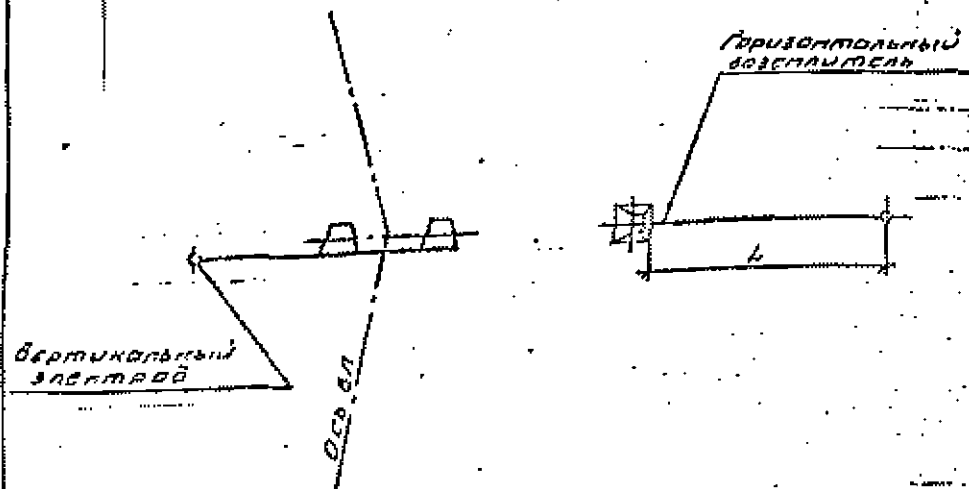
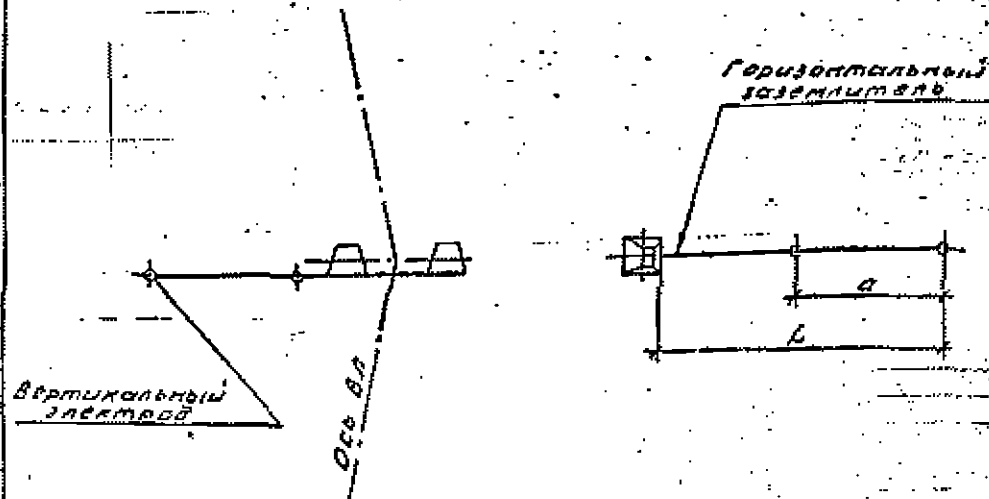


Схема 2



| № пер. эк. по пп | Тип и материал | Эквивалентное сопротивление грунта, Ом·м | Вертикальный электрод, ф 12 мм | | Расстояние между вертикальными электродами, м | | Горизонтальный заземлитель, ф 10 мм | | Расстояние между стержнями, м | | Количество стержней в м |
|------------------|----------------|--|--------------------------------|----------|---|----------|-------------------------------------|---------|-------------------------------|----|-------------------------|
| | | | кол, шт | длина, м | кол, шт | длина, м | ф 10 мм | ф 12 мм | | | |
| | | Доку | 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 | | |

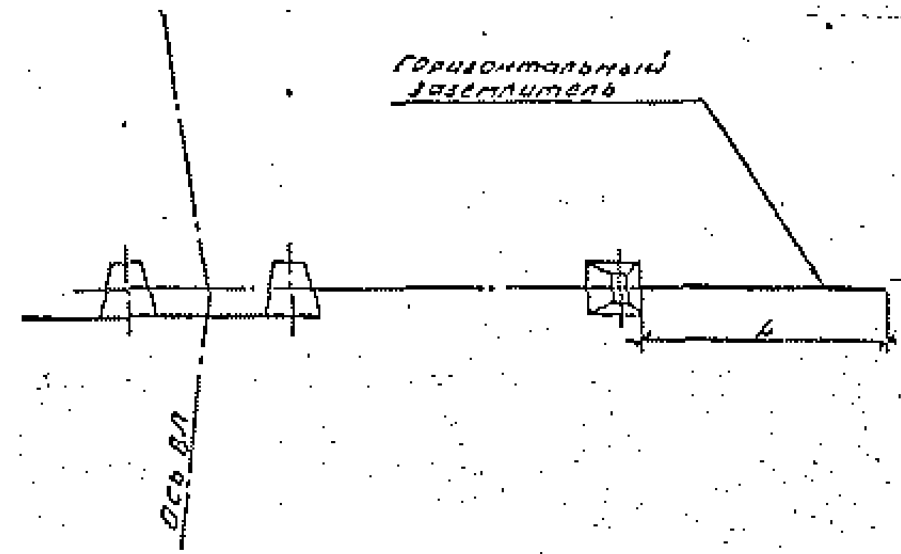
1. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м
2. Приведенные заземлители колов, соединенные заземлителей между собой выполняются по листу ЗСЗР
3. Объем земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведен на листе ЗСЗР

| | | | | | | | |
|----------|----------------|-------|-------|---|--------|------|--------|
| | | | | 3.407-150 9С 23 | | | |
| Материал | Горизонтальный | ЗСЗР | 50,00 | Заземлитель комбинированный для железобетонных двухэтажных зданий с оттяжкой 8х25х8 | Страна | Лист | Листов |
| Грунт | Средний | 20,00 | 16,00 | | | | |
| Металл | Голубин | 10,00 | 20,00 | | | | |
| Расчет | Копировать | 10,00 | 20,00 | | | | |
| Всего | Голубин | 10,00 | 20,00 | | | | |
| Страна | Копировать | 10,00 | 20,00 | Сельскохозяйственный институт Западно-Сибирского университета (1987) | | | |

Копия

Ин-т. Москва. Подписки. Взаим. Отдел. 10/10/10/10

Копия в архив



| Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом.м | Горизонтальный заземлитель | | Расход стали $\phi 10$ мм | | Нормируемое сопротивление заземлителя Z_{Σ} , 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 | | |

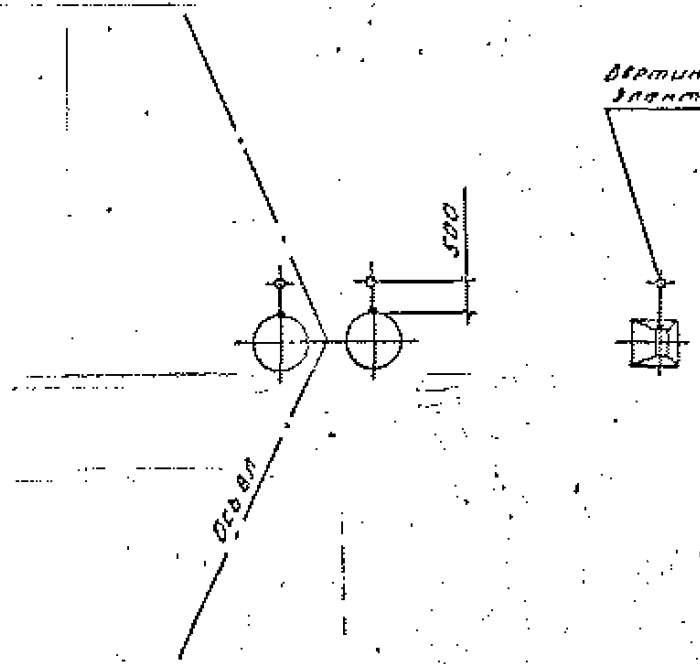
1. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнять по листам ЭС 37, ЭС 40
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пакотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
3. Объёмы земляных работ по укладке горизонтальных заземлителей приведены на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

| | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------|------------|-------------------|----------------------------|
| 3.407-150 ЭС 24 | | | | | |
| количество | единица измерения | материал | количество | единица измерения | замечания |
| 1 | шт | сталь $\phi 10$ | 1 | шт | горизонтальный заземлитель |
| 1 | шт | сталь $\phi 10$ | 1 | шт | детали для сборки |
| 1 | шт | сталь $\phi 10$ | 1 | шт | детали для сборки |
| 1 | шт | сталь $\phi 10$ | 1 | шт | детали для сборки |

Лист 1 из 1

Копия в связи с отсутствием

| Тип заземляющего тела | Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{г}}$, Ом·м | Вертикальный электрод | | Расстояние между электродами, м | Расход стали (кг) | | Нормируемое сопротивление заземлителя, Ом |
|-----------------------|--|-----------------------|----------|---------------------------------|-------------------|-----------|---|
| | | кол. шт. | длина, м | | диана, м | масса, кг | |
| 1 | 10 70 | 3 | 5 | — | 15 | 13,3 | 10 |
| 2 | сб. 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

3-407-150-ЭС 25

| № | Исполнитель | Уч. | Дата | Содержание | Сделано | Исполн. | Дата |
|---|-------------|-----|------|---|---------|---------|------|
| 1 | Степанов | 1 | 2008 | Заземлитель из трёх вертикальных электродов для железобетонных центральных стоек двухсекционных опор с оттажкой в ЛЭП 35 кВ | | | |
| 2 | Савин | 1 | 2008 | | | | |
| 3 | Королев | 1 | 2008 | | | | |
| 4 | Сидоров | 1 | 2008 | | | | |

Генеральный директор
ЗАО «Сибирское
Электричество» 1987

Схема 1

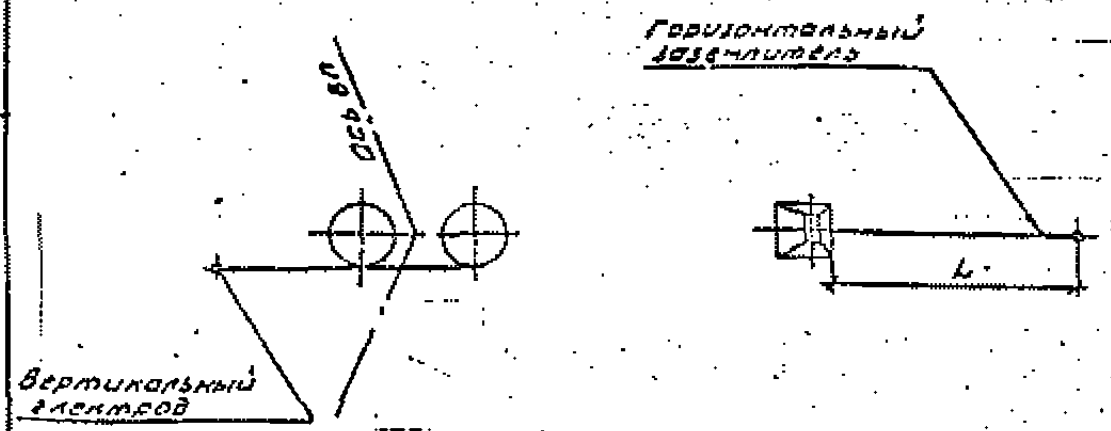
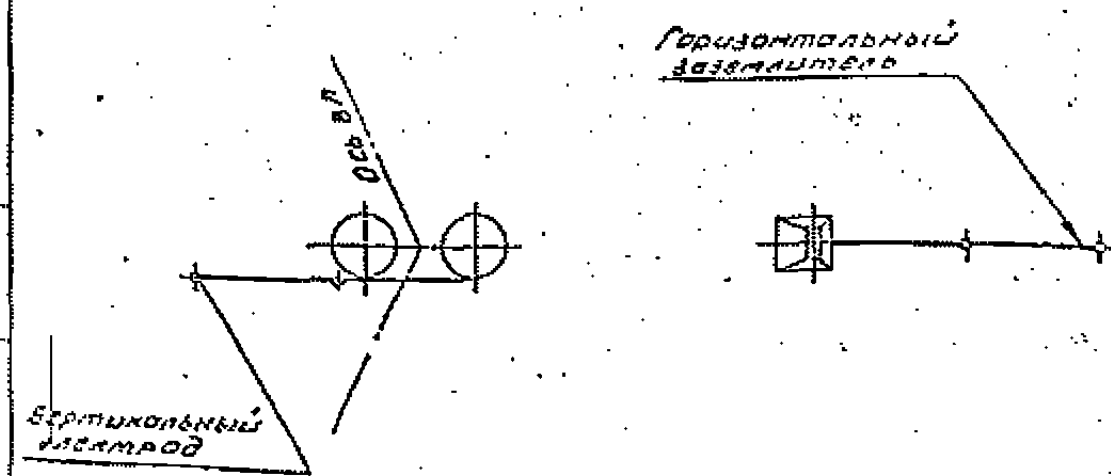


Схема 2



| Номер схемы | Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ_{Σ} , Ом·м | Вертикальная электрозащитная сеть $\phi 12$ мм | | Расстояние между вертикальными электрозащитными массами a , м | | Горизонтальные заземлители $\phi 10$ мм | | Расстояние между стальными стержнями, м | Расстояние между стержнями, м | Нормированное сопротивление R_{Σ} , Ом |
|-------------|-----------------|--|--|---------------|---|-------------------------------|---|------|---|-------------------------------|---|
| | | | Кол-во шт | Длина b , м | Кол-во шт | Сечение S , мм ² | | | | | |
| | | | до 100 | | по листу ЭС 25 | | | | | 10 | |
| 1 | 1 | 100 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 9,9 | 9,2 | 15 | |
| | 2 | 200 | 2 | 5 | 10 | 2 | 10 | 16,1 | 9,2 | | |
| | 3 | 300 | 2 | 5 | 15 | 2 | 15 | 22,3 | 9,2 | | |
| 2 | 4 | 400 | 4 | 5 | 10 | 2 | 20 | 28,5 | 18,5 | 20 | |
| | 5 | 500 | 2 | 5 | 20 | 2 | 20 | 28,5 | 9,2 | | |
| 2 | 6 | 600 | 4 | 5 | 10 | 2 | 20 | 23,5 | 18,5 | 20 | |
| | 7 | 700 | 4 | 5 | 10 | 2 | 25 | 34,7 | 18,5 | | |
| | 8 | 800 | 4 | 5 | 15 | 2 | 30 | 40,9 | 18,5 | | |
| | 9 | 900 | 4 | 5 | 15 | 2 | 35 | 47,1 | 18,5 | | |

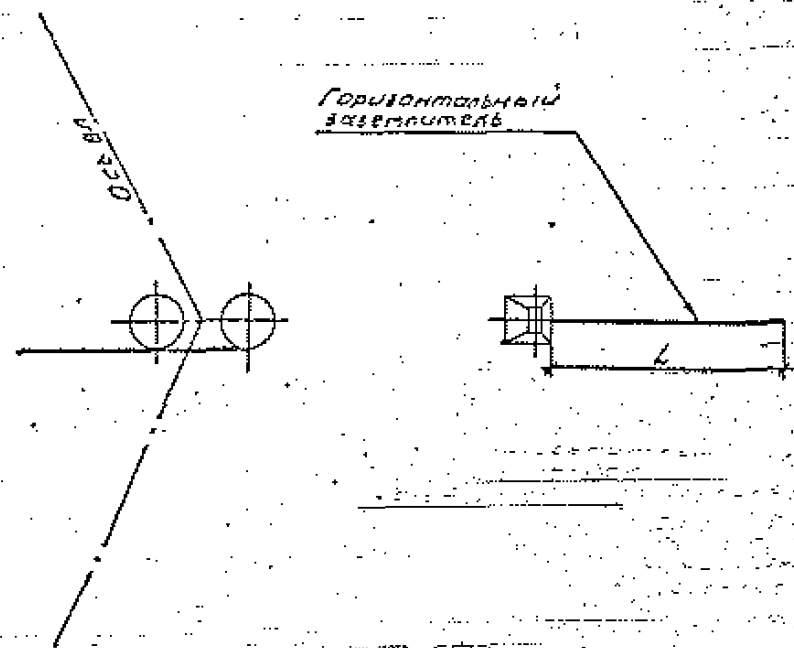
1. Расход стали $\phi 10$ мм дан с учетом присоединения заземлителя к опоре.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей - 0,5 м, в пахотных землях - 1 м
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 40
4. Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

| | | | | | |
|---------------|------------|------|---|-----------------|-------------|
| | | | | 3.407-150 ЭС 25 | |
| Классификация | Содержание | Лист | № | 3.407-150-1 | 3.407-150-2 |
| Классификация | Содержание | Лист | № | 3.407-150-3 | 3.407-150-4 |
| Классификация | Содержание | Лист | № | 3.407-150-5 | 3.407-150-6 |
| Классификация | Содержание | Лист | № | 3.407-150-7 | 3.407-150-8 |

Копия схемы

Лист 1 из 1

Копия берис-1987



| Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление грунта $R_z, \text{Ом}\cdot\text{м}$ | Горизонтальный заземлитель | | Расход стали $\Phi 10\text{мм}$ | | Котированное сопротивление нашего устройства, Ом |
|-----------------|---|----------------------------|----------|---------------------------------|-----------|---|
| | | кол., шт | длина, м | длина, м | масса, кг | |
| 1 | 10,50 | 2 | 5 | 16 | 9,9 | 10 |
| 2 | 18,50 " 100 | 2 | 10 | 26 | 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 | 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 | 20 |

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

3.407-150 ЗС 27

| Имя | Подпись | Дата | Должность |
|---------------|----------|-------|-----------|
| Ген. Директор | Семёнов | 22.07 | 22.07 |
| Сл. тех. | Колтаков | 22.07 | 22.07 |
| Сл. эк. ср. | Сидорова | 22.07 | 22.07 |
| Ст. тех. | Борисова | 22.07 | 22.07 |

Заземлитель горизонтальный для металлоконструкций центрального котельного агрегата с опорами.

С.И. Чернышев

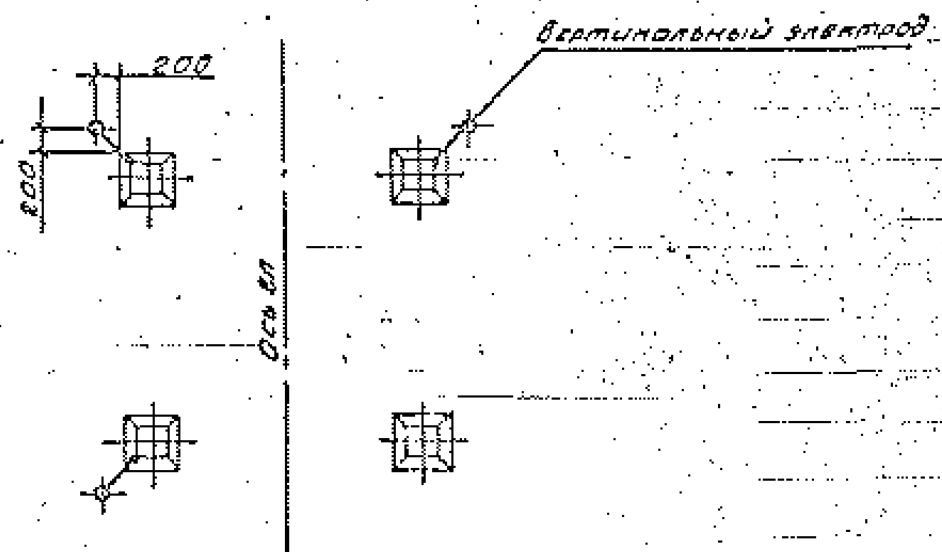
Западно-Сибирское отделение

1987

Информация: Разработано в 1987 г. 22.07.1987

Копия документа - 1/1/1/1

| Тип заземли- теля | Нормативное сопротивле- ние грунта ρз, Ом·м | Величина продоль- ной про- кладки | | Длина между терми- налами по длине провода мм | Длина стол- ба мм |
|-------------------------|--|--|---------------|---|----------------------------|
| | | мм, шт | длина с, м | | |
| 1 | 1050 | 3 | 5 | - | 21 |



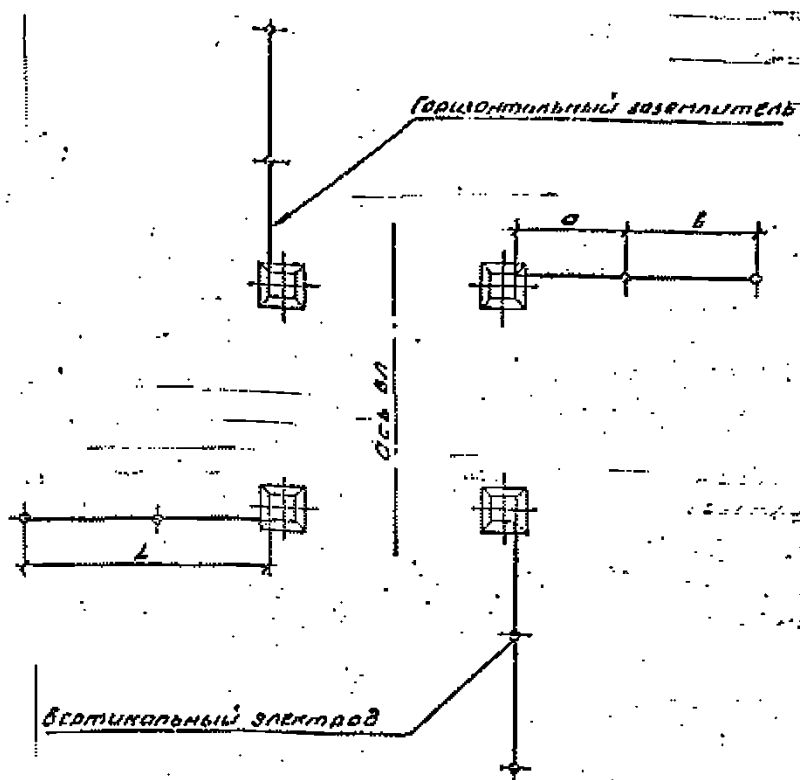
1. Расход стали дан с учетом при-
землителя к опоре
2. Приготовление заземлителя к оп-
ле по листу 9С41

Копия документа - 1/1/1/1

| № | Наименование | Единица | Количество | Примечание |
|---|-----------------------|---------|------------|---|
| 1 | Заземлитель из ст. | шт | 3 | Заземлитель из ст. вертикальный электродов для листовых стоек опор 9С41, высотой 2050 мм. |
| 2 | Вертикальный электрод | шт | 3 | |

3,41

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, м | б, м | 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 | |

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

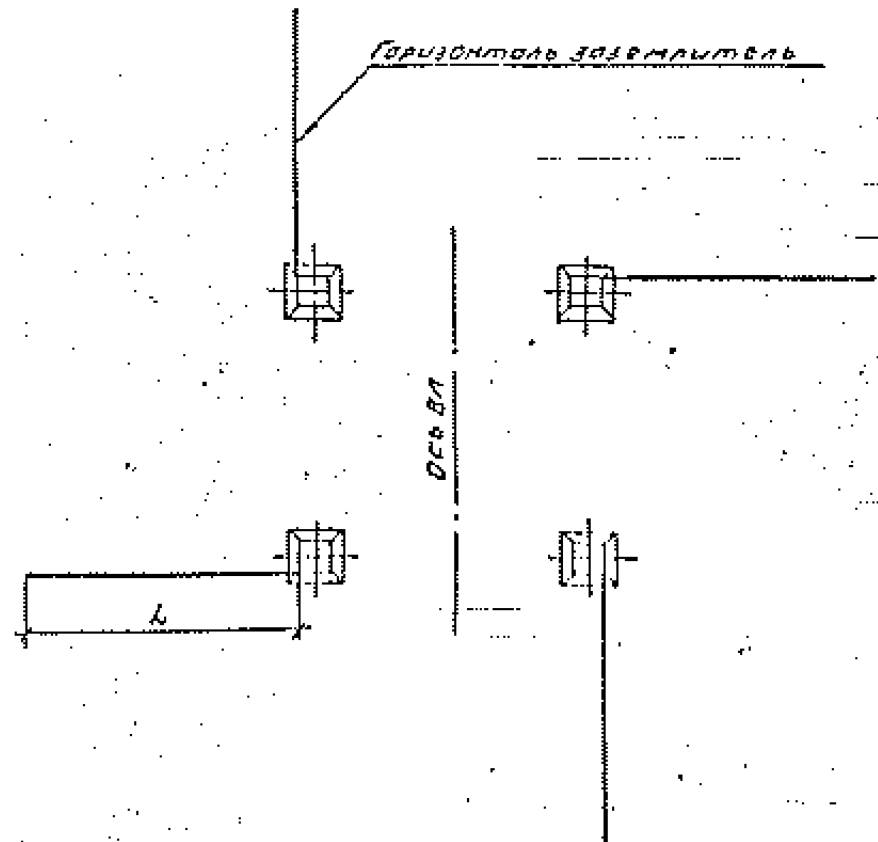
- Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в влажных землях - 1 м.
- Объёмы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42

| | | | | | |
|--------------------------|------------|---------|----------|-----------------|-----------|
| | | | | 3.407-150 ЭС 29 | |
| Материал | Количество | Единица | Значение | Землеустройство | Инвентарь |
| Гипс | 100 | кг | 100 | Землеустройство | Инвентарь |
| Металлический провод | 200 | м | 200 | Землеустройство | Инвентарь |
| Стеклопластиковый провод | 100 | м | 100 | Землеустройство | Инвентарь |
| Сталь | 100 | кг | 100 | Землеустройство | Инвентарь |

Землеустройство Инвентарь
 Землеустройство Инвентарь
 Землеустройство Инвентарь
 Землеустройство Инвентарь
 Землеустройство Инвентарь

Масштаб: 1:100

КОМП. ОСНОВ. ЧАСТЬ



| Тип заземлителя | Длину удельное сопротивление грунта Ω, Ом·м | Горизонтальный заземлитель | | Расход стали φ10мм | | Нормированное сопротивление при длине для всего устройства Ω |
|-----------------|---|----------------------------|------------|--------------------|-----------|--|
| | | 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 | |

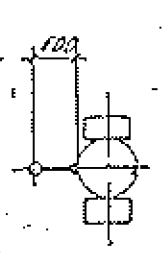
1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителя к опоре.
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнить листу ЗС 41
3. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в похотных землях - 1 м, в скальных грунтах - 0,1 м
4. Объёмы земляных работ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

| | | | | | |
|------------------------|--------|------|---|--|---|
| 3.407-150 ЗС 30 | | | | | |
| Заказ | Исполн | Лист | № | Заземлитель горизонтальный для металлических опор вл 35кВ, высотой более 40м | |
| Ген | Проек | № | № | | |
| Исполн | Соглас | № | № | № | № |
| Соглас | Исполн | № | № | № | № |
| Проект | Соглас | № | № | № | № |
| Соглас | Исполн | № | № | № | № |

3.407-150 ЗС 30

Комп. бумага

| Тип заземлителя | Пределное сопротивление грунта $\rho_{\Sigma}, \Omega \cdot \text{м}$ | 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 учётом присоединения заземлителей к заземляющим спускам опор.
2. Присоединение заземлителя к заземляющим спускам выполнить по листу 9С39.

3.407-150 9С31

| Контр. лист | Исполн. | Длина | Диаметр | Замечания | Итого |
|-------------|-----------|-------|---------|--|-------|
| 1 | Григорьев | 210 | 10 | Заземлитель из вертикальных электродов для железобетонных промежуточных опор ВЛ33кВ на подвесах и подетаячки | 1 |
| 2 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 3 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 4 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 5 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 6 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 7 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 8 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 9 | Григорьев | 210 | 10 | | |
| 10 | Григорьев | 210 | 10 | | |

Лист 1 из 1

Схема 1

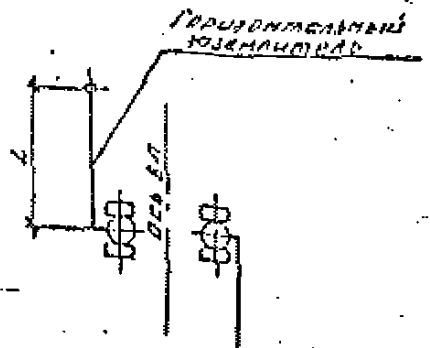


Схема 2

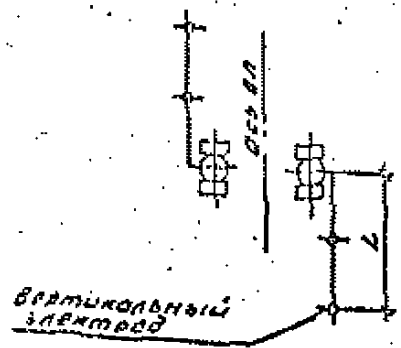


Схема 3

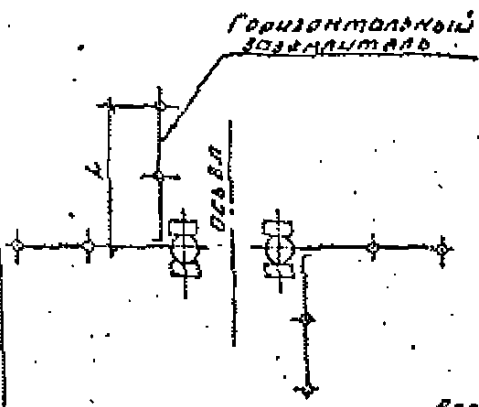
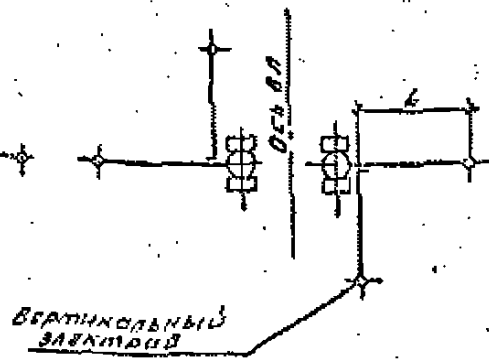


Схема 4



| № ст. экв. | 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 | | | |
| по листу ЗС 31 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | СВ.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 | 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 | 108,3 | | |

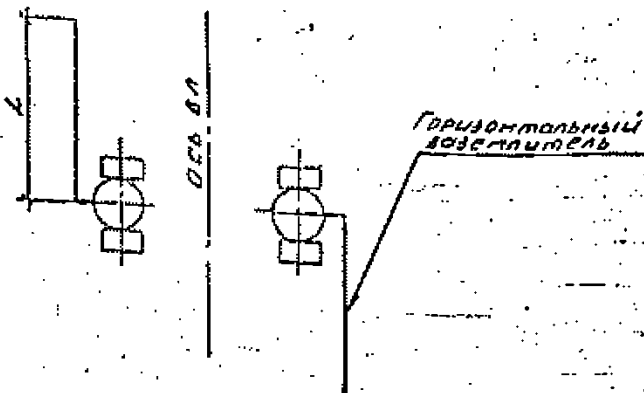
1. Расход стали Ø10мм дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющим элементам опор.
2. Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в плохотных землях - 1м
3. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листам ЗС 37, ЗС 39
4. Объёмы земляных работ 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 | Кол. | Длина | Длина | Длина | Длина |
| 101 | Земляные работы | м³ | 101 | | | | | | |
| 102 | Земляные работы | м³ | 102 | | | | | | |
| 103 | Земляные работы | м³ | 103 | | | | | | |
| 104 | Земляные работы | м³ | 104 | | | | | | |

Копия Вер...

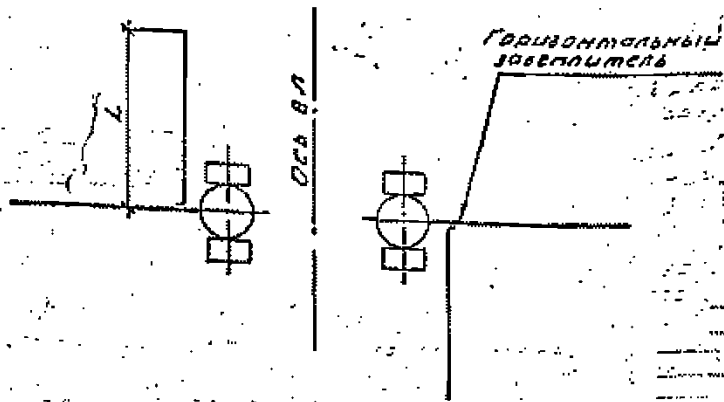
Схема 1

Схема 1



| НО. мер СЗЗ (№1) | Тип заземлителя | Эквивалентное удельное сопротивление почвы Ом.м | Горизонтальные заземляющие тело | | Расход стали φ 10мм | | Нормируется сопротивлением 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.

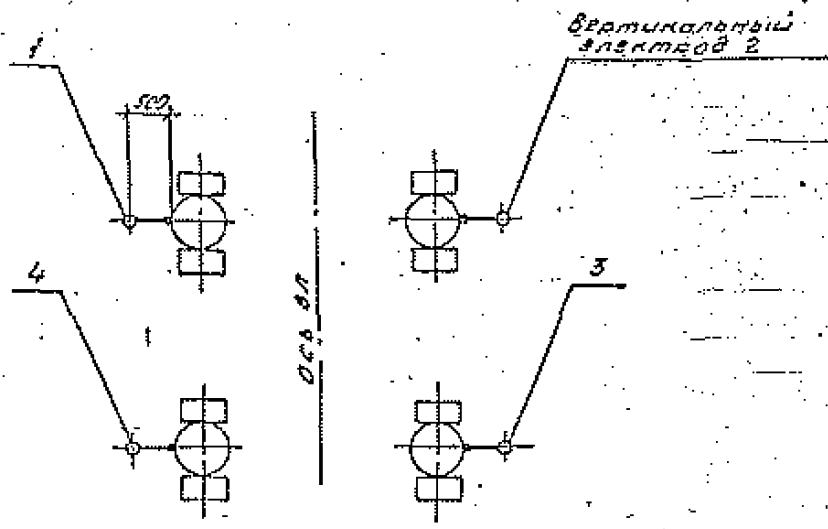
2. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполнено по листам ЭС37, ЭС39

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 | ЭЗЗ | ЭЗЗ | ЭЗЗ | ЭЗЗ |
| Гипс | Силикатный | 200 | 100 | Заземлитель горизонтальный для вращающихся частей | Средний лист |
| Кабель | Кабель | 200 | 100 | Важный элемент | Листов |
| Вед. св. | Силикатный | 100 | 100 | Точный элемент | Р |
| Станок | Резьбовый | 100 | 100 | Маленький элемент | 1 |
| | | | | Средний элемент | |
| | | | | Золотой-Серебряный | |
| | | | | Отделение 1287 | |

Копия формы - 2/10/10



| Тип заземлителя | Эквивалентное сопротивление дуги в заземлителе, Ом.А | Вертикальный электрод | | Расстояние между электродами, м | Расход металла | | Количество электродов |
|-----------------|--|-----------------------|----------|---------------------------------|----------------|-----------|-----------------------|
| | | кол. шт | длина, м | | длина, м | масса, кг | |
| 1 | 60,50 | 2 | 5 | — | 14 | 12,5 | 10 |
| 2 | 68,50 " 100 | 3 | 5 | — | 21 | 18,6 | |
| 3 | " 100 " 130 | 4 | 5 | — | 28 | 24,9 | |

1. Расход стали дан с учётом присоединения заземлителей к заземляющим спускам опор.
2. Для устройства заземлителя по типу 1 (завить вертикальные электроды 1,3)
3. Присоединение заземлителей к заземляющим спускам выполнить по листу ЭС39

Лист 1 из 1. Расстояние между стержнями 1 м

| 3.407-150 ЭС 34 | | | | | | | |
|-----------------|------------|-------|-------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Наименование | Количество | Масса | Масса | Заземлитель из стержневых электродов для вертикальных электродов | Средняя длина электрода | Средняя масса электрода | Средняя масса электрода |
| Тип | Стержень | 100 | 100 | | | | |
| Материал | Сталь | 100 | 100 | | | | |
| Диаметр | 100 | 100 | 100 | | | | |
| Срок службы | 100 | 100 | 100 | | | | |

СХЕМА 1

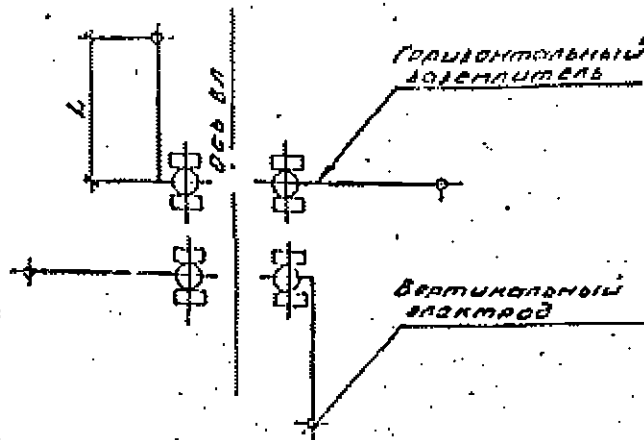
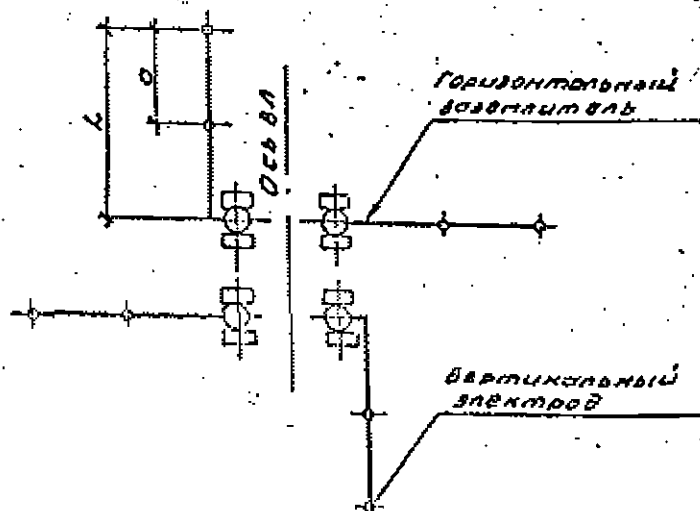


СХЕМА 2



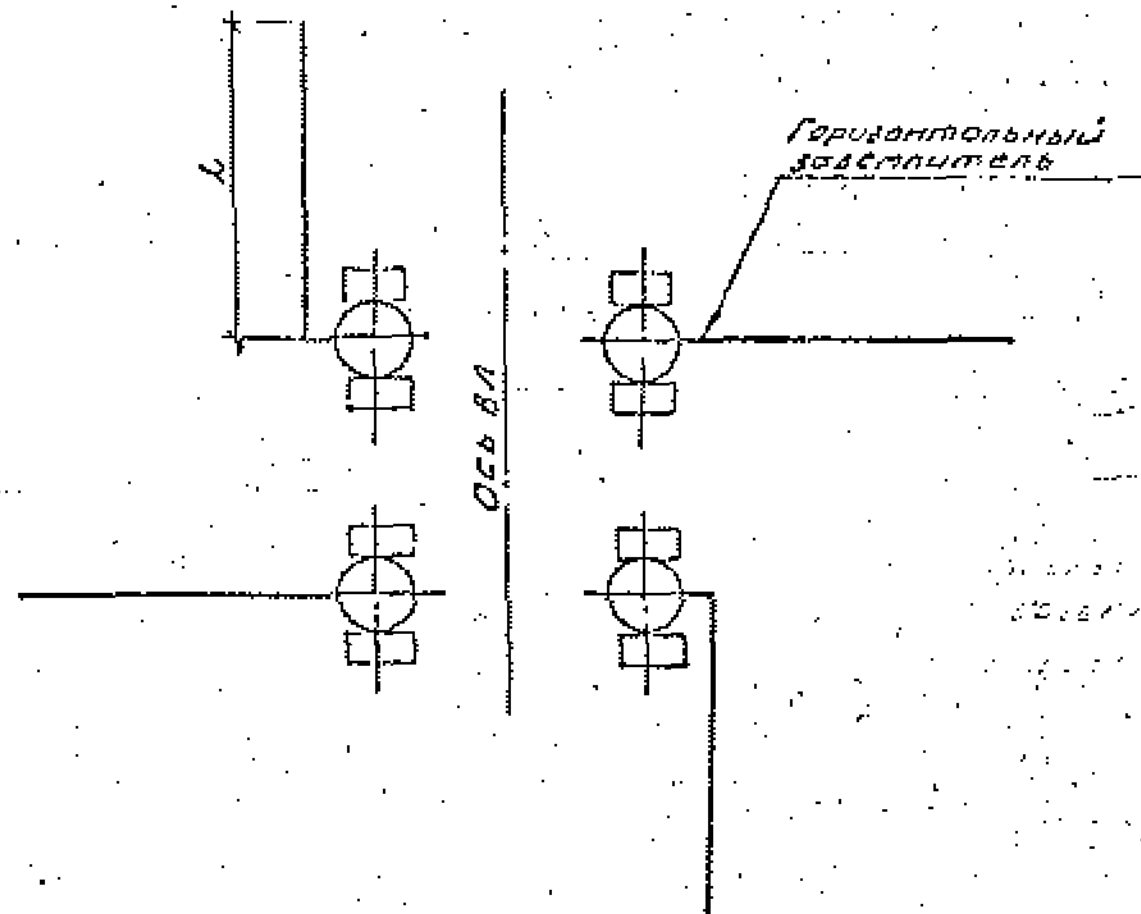
| № по порядку | Тип заземлителя | Забиваемые угольные стержни | Вертикальные электроды | | Расстояние между вертикальными электродами | Горизонтальные заземлители | | Расход стали | | Нормативное сопротивление |
|--------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|----------------|--|----------------------------|------------|--------------|-------|---------------------------|
| | | | кол, шт. | глубина, м | | кол, шт. | глубина, м | кг/м | шт/км | |
| | | 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 | 108,2 | 36,2 | |
| | 8 | " 800 " 900 | 4 | 15 | 45 | 4 | 45 | 116,6 | 34,0 | |
| 2 | 9 | " 900 " 1000 | 8 | 15 | 20 | 4 | 45 | 116,6 | 10,80 | |

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

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|---|-------|--|----------|---|------|---|------|---|
| 3.407-150 ЭС 35 | | | | | | | | | | |
| Материал | Торговая марка | М | 30,07 | заземлитель комбинированный для деревянных анкерных углублений опор вл 35 кВ по подковах к подстанциям | кол, шт. | 1 | лист | 1 | лист | 1 |
| СДП | Забиваемый стержень | М | 25,00 | | Р | | | | | |
| СДП | Катанка | М | 21,00 | | | | | | | |
| СДП | Судыбинский стержень | М | 21,00 | | | | | | | |

Заказ № 100/1000
Исполнение 1937

Корпус стовба опори



| Тип взвешива- теля | Объём работ по устройству заземлителя в м³, м², м | Привоз электр. материалов | | Расход столи 30мм | | Объём работ по устройству заземлителя в м³, м², м |
|--------------------------|--|------------------------------|--------|----------------------|--------|--|
| | | м³, м² | м³, м² | м³, м² | м³, м² | |
| 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 | 112,6 | |
| 7 | " 600 " 700 | 4 | 50 | 208 | 128,9 | |
| 8 | " 700 " 800 | 4 | 60 | 248 | 153,8 | |

1. Расход столи бак с учётом привозимення заземлителей к заземляющим слускам.
2. Привозимення заземлителей к опоре, соединенные заземлителей или частей между собой выисл-по листу 3037, 3039
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 3042

Лист 1 из 1

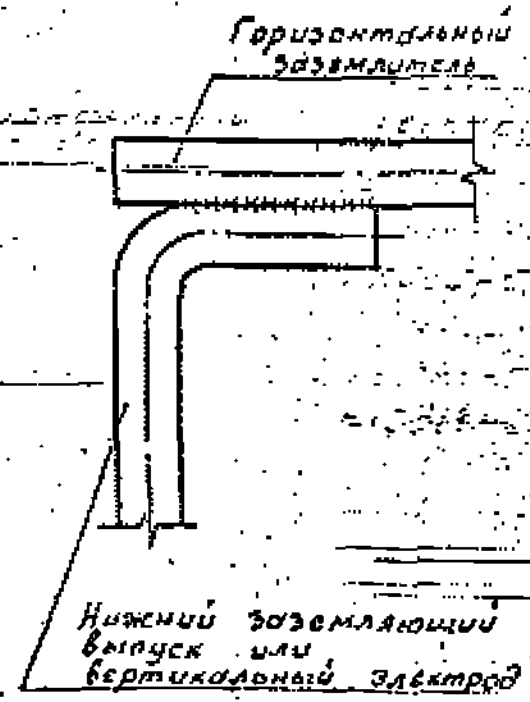
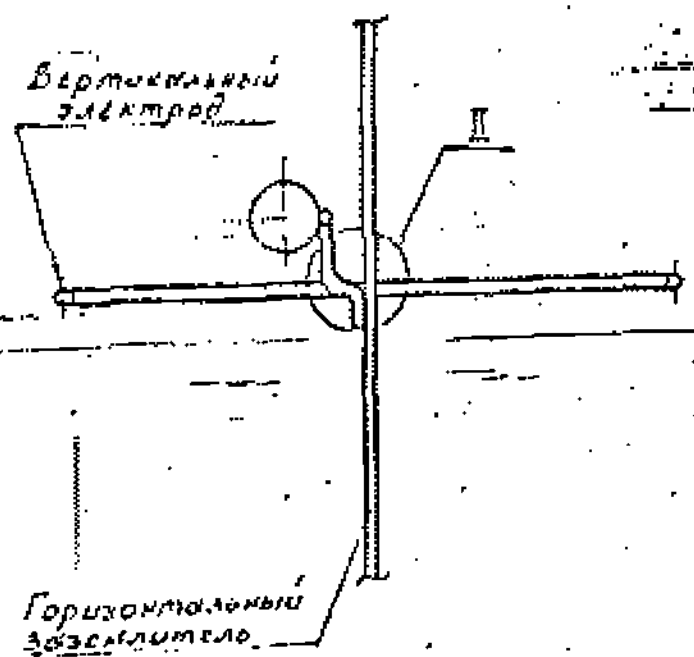
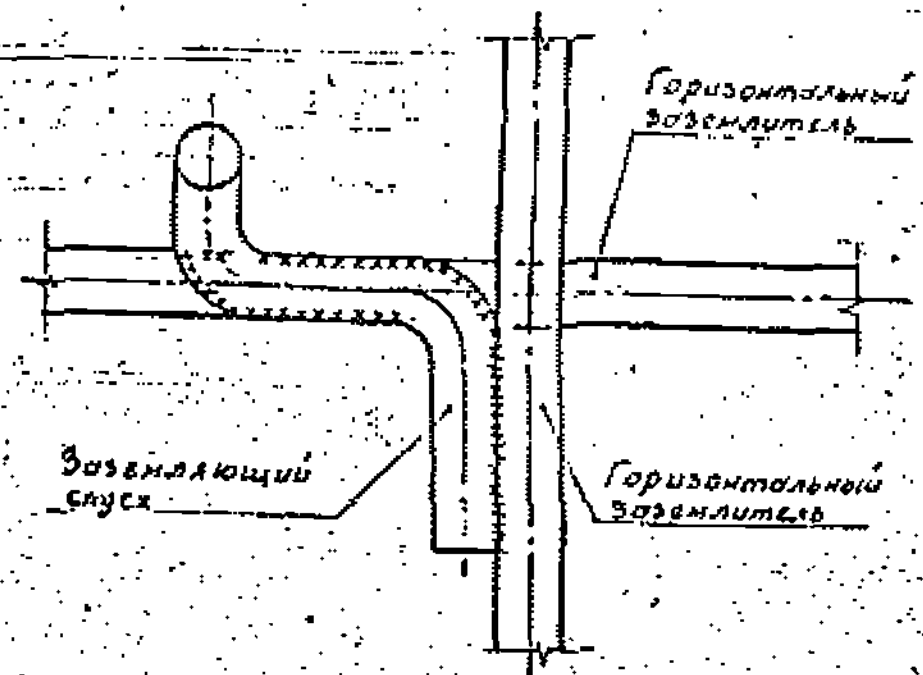
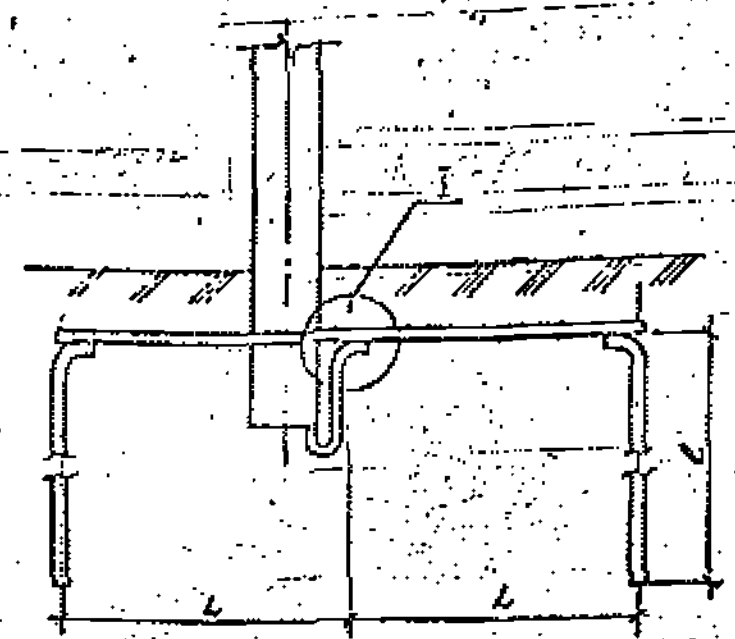
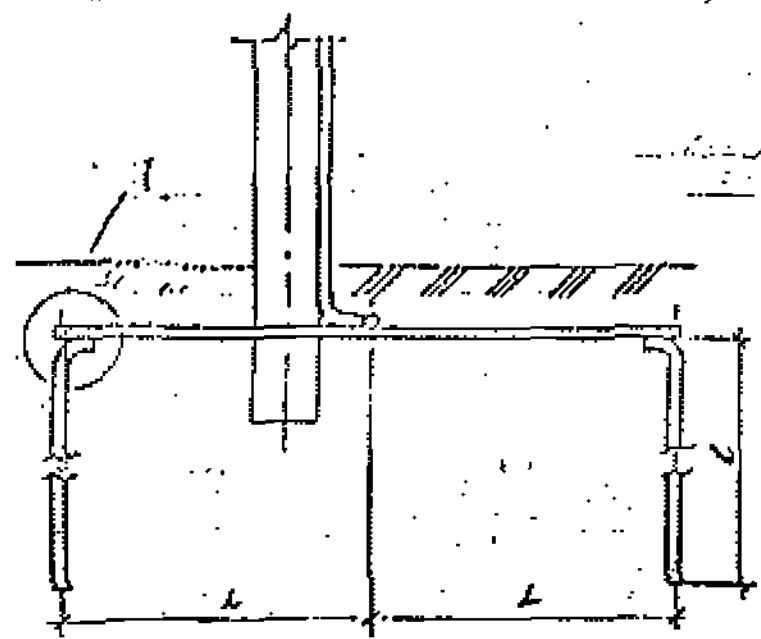
| | | | | | | |
|------------|-----------|-------|------|---|-------|------|
| | | | | 3.107-120 В С 35 | | |
| Устройство | Материал | Масса | Цена | заземлитель горизонтальный для взвешива- тельных опор 35кВ на подста- нопах к подстанциям | Масса | Цена |
| Бит | Свинцовый | 100кг | 174 | | Р | 1 |
| Кабель | Битый | 100м | 200 | | | |
| Сварочный | Кабель | 100м | 200 | | | |
| Сварочный | Кабель | 100м | 200 | | | |
| Сварочный | Кабель | 100м | 200 | | | |

Опоры деревянные

Опоры железобетонная



Копир Верно



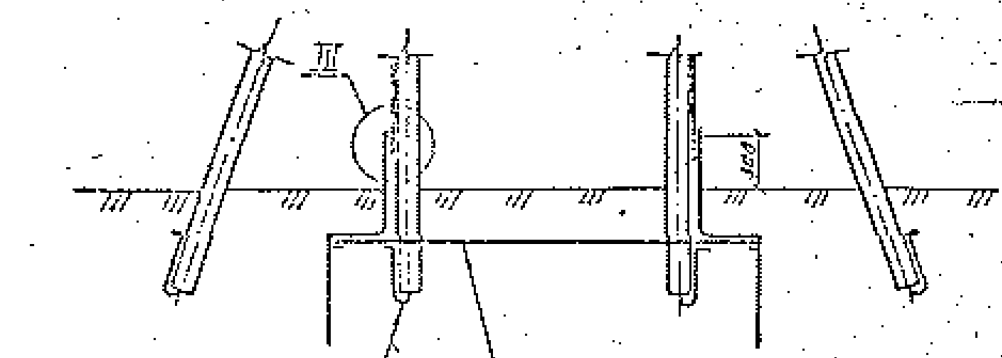
1. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.
2. Размеры μ и l определяются при выборе типа заземлителя при конкретном проектировании.
3. Присоединение заземляющего стержня на деревянных опорах для 0,38 кВ к заземлителю выполняется сваркой над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

Э. 407-150 ЭС 37

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|------|---|---------|------|--------|
| И. котло | Муромов | Инж. | 1957 | Присоединение заземлителей к деревянным опорам для 0,38-20 кВ и железобетонным вобробанном опорам для 0,38-35 кВ. | Страниц | Лист | Листов |
| Гип | Селиванов | Инж. | 1957 | | | | |
| Нах. отд. | Савин | Инж. | 1957 | | | | |
| Гл. спец. | Колманов | Инж. | 1957 | | | | |
| Рук. гр. | Селиванов | Инж. | 1957 | | | | |
| Ст. инж. | Радченко | Инж. | 1957 | Сибэнергоспроект Западно-Сибирское отделение 1957 | | | |

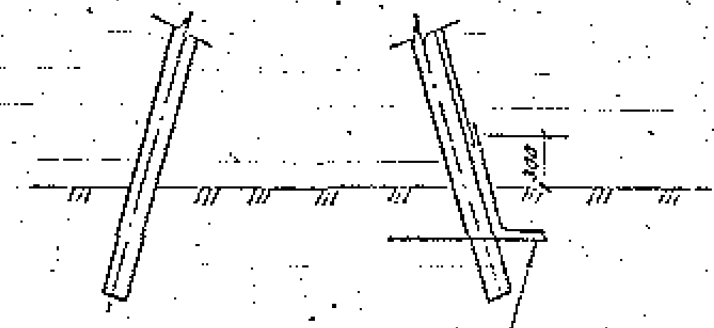
Лист 1 из 1

Копия документа

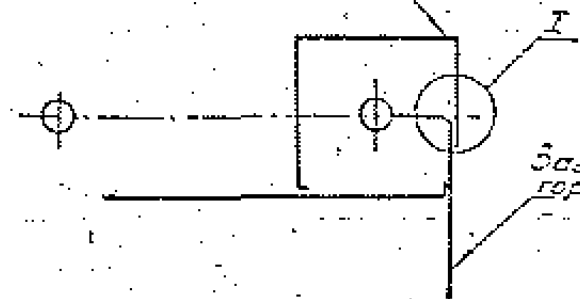
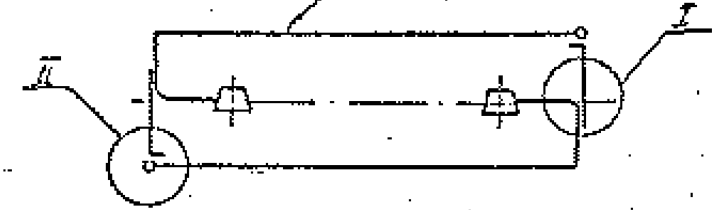


Низковольтный вывод

Замкнутый горизонтальный заземлитель (контурный)



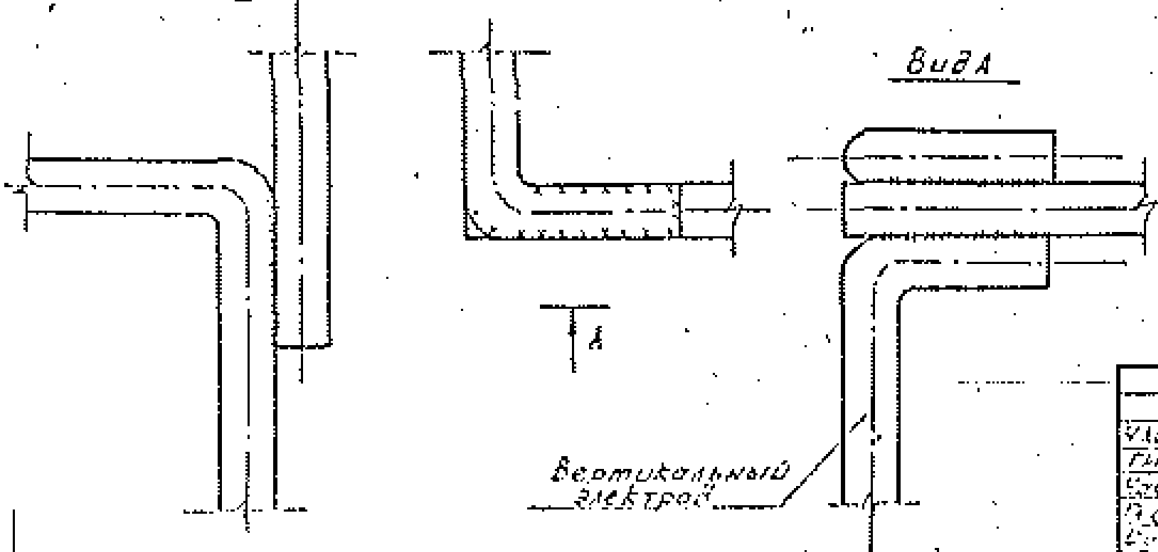
Замкнутый горизонтальный заземлитель (контур)



Заземлитель горизонтальный



Виды



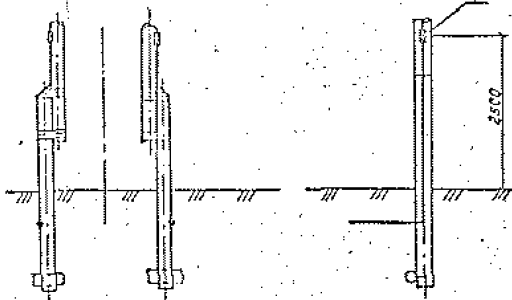
Вертикальный электрод

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 | Присоединение заземлителей к контурному к бороздочным и железобетонным опорам ВЛ 6-10 кВ | мм | мм | мм |
| Габариты | Габариты | мм | мм | | 5 | | 1 |
| Материал | Материал | мм | мм | Сварочные работы выполняются в соответствии с требованиями СНиП 3.04.01-85 | | | |
| Сварка | Сварка | мм | мм | | | | |

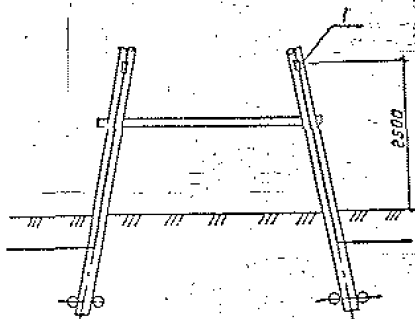
Спецификация

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.

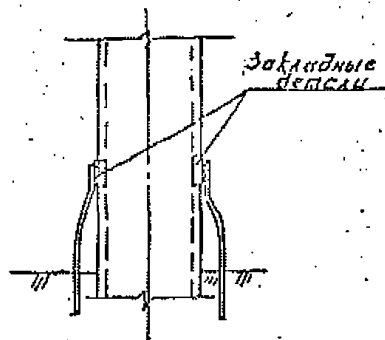
3.407-150 ЭС 59

| | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|-------|---|------------------|----------------------------------|--------|
| 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 | | | | |

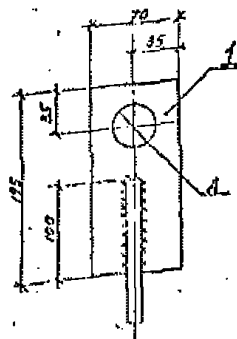
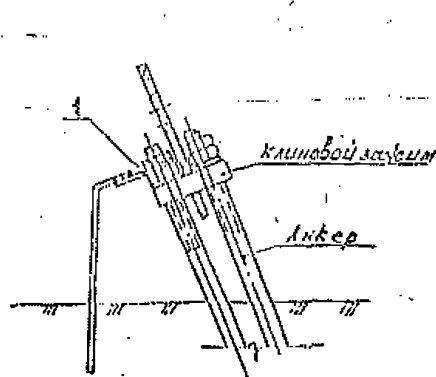
1-1-1507 (проект) и 1507 (исполнение)

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-708-100 | 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.

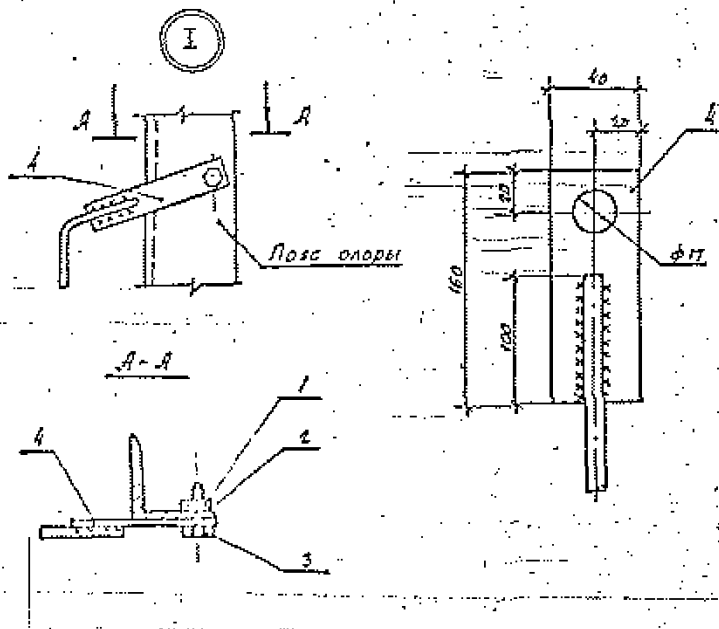
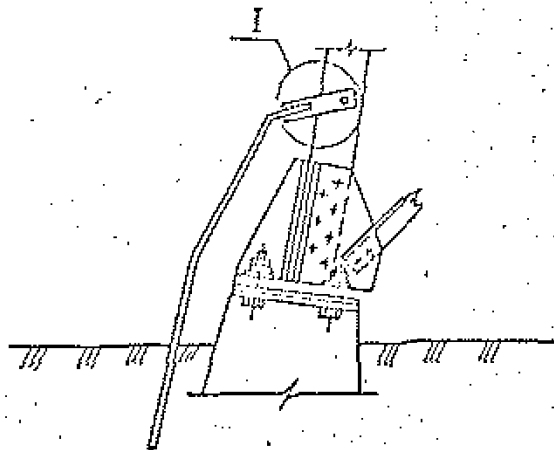
| | | |
|-----------|----|----|
| 3.407-150 | 20 | 10 |
|-----------|----|----|

Копия в журнале

1:1

Спецификация

| Марка, поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед. кг | Примечание |
|-------------|--------------|--------------------|------|--------------|------------|
| 1 | гост 5915-70 | Гайка М 16 | 1 | 0.03 | |
| 1 | гост 6402-70 | Шайба пружинная 17 | 1 | 0.01 | |
| 3 | гост 7924-70 | 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, соединительные заземлители с опорой могут быть сварным.

3.407-150 ЭС 41

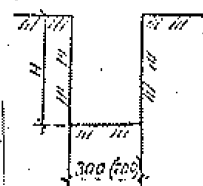
| Контр. | М.проект. | Л.с. | 10.27 | Присоединение заземлителей к металлическим опорам ВЛ 35 кВ | Лист | 1 |
|-------------|-------------|-------|-------|--|--|---|
| Гип. | Составитель | Л.пр. | 17.07 | | Лист | 1 |
| Нач. отд. | Гайка | Л.пр. | 29.07 | | Селезнергопроект Западно-Сибирское отделение 1987 | |
| Л.пр. спец. | Болт | Л.пр. | 30.07 | | | |
| Руч. пр. | Силиконовое | Л.пр. | 28.07 | | | |
| Ст. пр. | В.Д.проект. | Л.пр. | 28.07 | | | |

Копия спецификации

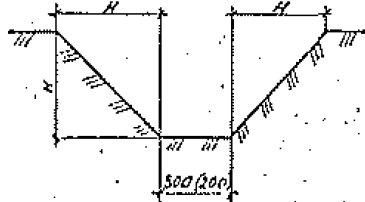
Лист 1 из 1

Типы траншей

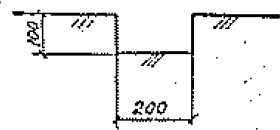
Сухой грунт



Мокрый грунт



Скальный грунт



| Длина горизонтальных земельных телесей, м | Объемы земляных работ, м ³ | | | | |
|---|---|------------|--------------|--------------|----------------|
| | Сухой грунт | | Мокрый грунт | | Скальный 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. Козлов | Инж. | В.И. Козлов | Инж. | Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных земельных телесей | | |
| СНП | Селиванов | Инж. | В.И. Козлов | Инж. | | | |
| Контроль | Годик | Инж. | В.И. Козлов | Инж. | В | И | Л |
| Состав | Комаров | Инж. | В.И. Козлов | Инж. | Волл 540-000000 | | |
| Ведущий | Селиванов | Инж. | В.И. Козлов | Инж. | | | |
| Состав | Селиванов | Инж. | В.И. Козлов | Инж. | | | |

Копия формы 3.407-150