МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ССО "СЕЛЬЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ"

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский институт
"Сельэнергопроект"

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

на устройство заземления опор ВЛ 0,38÷35 кВ по типовому проекту 3.407-150

Арх. № 10.0970

УТВЕРЖДЕНЫ

ССО "Сельэлектросетьстрой"

" " _____ 1991 г.

Директор П.А.Катков

Главный инженер Г.Ф.Сумин

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ССО "СЕЛЬЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ"

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

"Сельэнергопроект"

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

на устройство заземления опор ВЛ 0,38÷35 кВ по типовому проекту 3.407-150

Арх. № 10.0970

Зам.главного инженера Б.И.Амелин

Начальник отдела организации, механизации и технологии электросетевого строительства Ю.А.Прохоров

Главный инженер проекта А.А.Никитин

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I. Настоящие технологические карты разработаны на комплекс работ по устройству заземления опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, I0, 20, 35 кВ.

2. Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве", М., I987 г. по типовому проекту 3.407-I50 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, I0, 20, 35 кВ", М., I987, разработанному институтом "Сельэнергопроект".

3. Для индексов шифра технологических карт приняты следующие обозначения:

- ТК - технологическая карта;

- ГЗУ, ВЗУ, КЗУ - вид работ, т.е. ГЗУ - монтаж горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ;

- ВЗУ - монтаж вертикального заземляющего устройства опор ВЛ;

- КЗУ - монтаж комбинированного заземляющего устройства опор ВЛ;

- 0,38÷35 - напряжение ВЛ от 0,38 до 35 кВ.

Пример расшифровки

ТК-ГЗУ-0,38÷35 - технологическая карта на монтаж горизонтальных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ.

4. В настоящей работе выполнены следующие технологические карты:

ТК-ГЗУ-0,38÷35 - монтаж горизонтальных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ;

ТК-ВЗУ-0,38÷35 кВ - монтаж вертикальных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ;

ТК-КЗУ-0,38÷35 - монтаж комбинированных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ.

5. Технологической картой предусмотрено выполнение работ в теплое время года, светлое время суток, при продолжительности рабочей смены 8,2 часа.

Привязка типовой технологической карты к конкретным объемам и условиям строительства состоит в уточнении объемов работ, средств механизации, потребности в трудовых и материально-технических ресурсах. В общем случае привязка карты состоит в уточнении факторов и возможности их использования для конкретных условий.

6. Технологическими картами предусматривается выполнение отдельных работ специализированными звеньями в соответствии с ЕНиР.

7. При отсутствии механизмов, обеспечивающих устройство заземлителей, принятых в конкретном проекте ВЛ, возможна заме-

арх. № 10.0970

Н.контр.	Прохоров		Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п. 3.407-150
Нач.отд	Прохоров		
ГИП	Никитин		ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
Инж.	Шустова		Стадия: — Лист: 1 Листов: 62
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва, 1990

на схемы заземления с учетом соответствующих значений нормируемого сопротивления заземлителя и удельного сопротивления грунта.

8. Калькуляции трудозатрат, приведенные в картах, не могут быть использованы для расчета с рабочими.

9. Перед производством работ, предусмотренных настоящими картами, необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- закончить установку опор;
- на опорах установить электрооборудование /при необходимости/;
- на трассу завезти материалы и оборудование для устройства заземления.

10. Схема устройства заземления опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ определяется проектом /рабочим проектом/ в каждом конкретном случае.

11. Работы по устройству заземлений опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства", ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление" и СНиП III-4-80* "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве".

12. При производстве работ использовать "Правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования", М., Энергия, 1973.

13. Работа выполнена с учетом замечаний ППСО " Краснодарсельэлектросетьстрой"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТК-ВЗУ-0,38÷35
МОНТАЖ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ОПОР ВЛ 0,38 ÷ 35 кВ

I. Область применения

Типовая технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу вертикального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ.

В карте рассмотрены заземления деревянных, железобетонных и металлических опор.

Вертикальные электроды выполняются из круглой стали диаметром 12 мм, длиной от 3,0 до 20,0 м.

При отсутствии в производственной организации механизмов, обеспечивающих заглубление вертикальных электродов на глубину более 5,0 м следует применять горизонтальные заземлители, пользуясь "Таблицей по подбору чертежей заземлителей" тп 3.407-150 Д ЭС 00. При монтаже горизонтальных заземлителей использовать ТК-ВЗУ-0,38÷35. "Монтаж горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38÷35 кВ".

В данной технологической карте предусматривается заглубление вертикальных электродов как с помощью механизмов, так и вручную.

2. Организация и технология выполнения работ.

2.1. Перед производством работ по монтажу вертикальных заземлителей опор ВЛ необходимо закончить работы, указанные в п.9 Общих положений.

Для железобетонных центрифугированных опор ВЛ 35 кВ с оттяжками при установке анкера, между двумя гайками U-образного болта, необходимо закрепить специальную планку заземления с приваренным к ней заземляющим проводником ⌀ 10 м и длиной 3,4 м.

2.2. Оборудование, принятое для монтажа вертикального заглубления, приведено в таблице I.

Таблица I

Наименование комплекта машин и оборудования	Техническая характеристика	Марка	Колич., шт.
Приспособление для ввертывания электродов заземления	Размеры электрода, мм: диаметр 12÷16 длина 5000 масса, кг 21	ПЗД-12	I
Приспособление, установленное на БМК-302А	Размеры электрода, мм: диаметр 12 длина 3000	-	I

арх. № 10.0970

Н.контр.	Прохоров		Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п.3.407-150
Начотд.	Прохоров		ТК - ВЗУ - 0,38÷35
ГИП	Никитин		Стадия: - Лист: 22 Листов: 62
Инж.	Шустова		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва, 1990

2.3. Монтаж вертикального заземляющего устройства выполняется в следующей последовательности:

- разметка места заглубления вертикального заземлителя;
- разработка приямка;
- заглубление вертикального заземлителя;
- замер сопротивления заземлителя;
- соединение заземляющего спуска /выпуска/ с заземлителем;
- окрашивание места соединения;
- засыпка приямка.

2.4. Последовательность выполнения работ по монтажу вертикального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ приводится ниже.

Землекоп 2 разряда со стороны заземляющего спуска /выпуска/ откапывает приямок размером 0,8х0,8 м и глубиной 0,6 м /л. 25-27/.

Электролинейщик 3 разряда заглубляет вертикальный электрод с помощью переносного заглубителя электродов типа ПЗД-12 с таким расчетом, чтобы верх заземлителя был на 0,2 м выше днища приямка.

Электролинейщики 2 и 4 разрядов производят замер сопротивления растекания тока. Электролинейщики забивают на расстоянии, приведенном в таблице 2, вспомогательные электроды, производят регулировку прибора и замеряют сопротивление заземлителя, соблюдая при этом правила, приведенные в разделе: "Техника безопасности".

Если сопротивление заземляющего устройства соответствует проектному, электролинейщики заполняют бланк протокола замера /л. 60 ТК-3У-0,38÷35/.

При значений сопротивления заземляющего устройства выше нормируемого электролинейщики добавляют дополнительные элементы в заземляющее устройство, соединяя их с вертикальным заземлителем.

По-окончании работ вновь замеряют сопротивление растеканию тока.

Электролинейщик 3 разряда, производит соединение вертикального электрода с заземляющим спуском /л. 56 ТК-3У-0,38÷35/.

На ВЛ с деревянными опорами электролинейщик выполняет соединение заземляющего спуска с заземлителем плашечным зажимом типа ПС (ТУ 34-13-10273-88) /л. 56 ТК-3У-0,38÷35/.

На металлических или железобетонных опорах соединение заземляющего выпуска с заземлителем выполняется сваркой /л.56,58 ТК-3У-0,38÷35/.

Присоединение спусков от грозозащитных тросов к заземляющим спускам опор ВЛ 35 кВ электролинейщик выполняет при помощи прессуемых зажимов типа ЗПС (ГОСТ 8178-74).

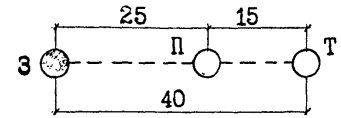
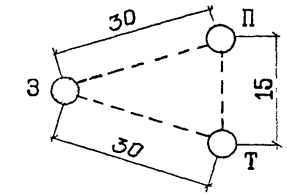
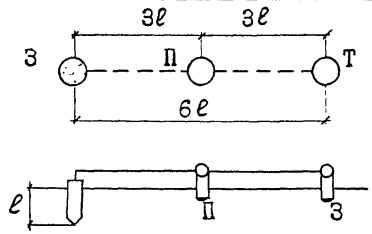
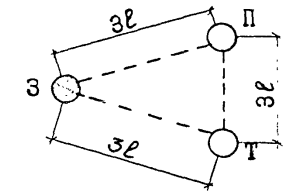
Присоединение заземляющих проводников к закладным деталям железобетонных промежуточных опор ВЛ 35 кВ выполняется сваркой или плашечными зажимами /л. 57 ТК-3У-0,38÷35/.

На опорах с оттяжками вывод заземлителя приваривается к специальному заземляющему устройству, установленному между двумя гайками U-образного болта /приложение I, л. 58 ТК-3У-0,38÷35/.

Электролинейщик 2 разряда покрывает битумным лаком места соединения, а затем выполняет засыпку приямка с трамбованием грунта.

СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

Таблица 2

ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ	РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ /М/, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
	ОДНОЛУЧЕВОЙ	МНОГОЛУЧЕВОЙ
Вертикальный длиной до 6 м		
Вертикальный длиной ℓ свыше 6 м		

ПРИМЕЧАНИЕ. З - заземлитель,
П - потенциальный электрод,
Т - токовый электрод.

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ

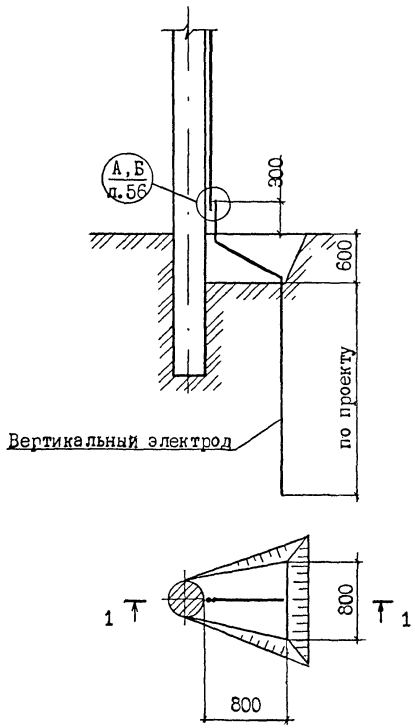
ВЛ 0,38 кВ

ВЛ 6, 10 и 20 кВ

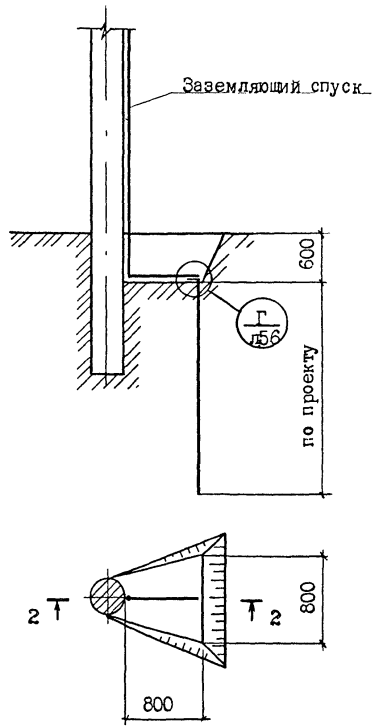
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ

ВЛ 6, 10, 20 и 35 кВ

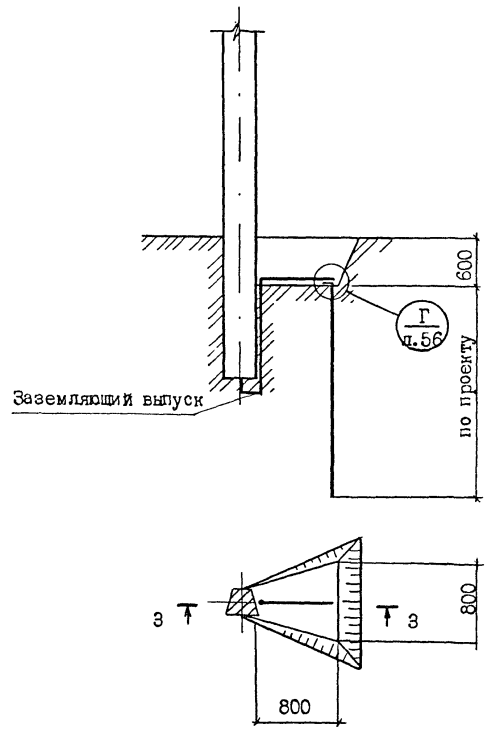
1 - 1



2 - 2



3 - 3



Размеры в мм.

орг. № 10.0090

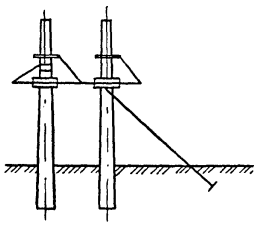
ТК - ВЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист 25

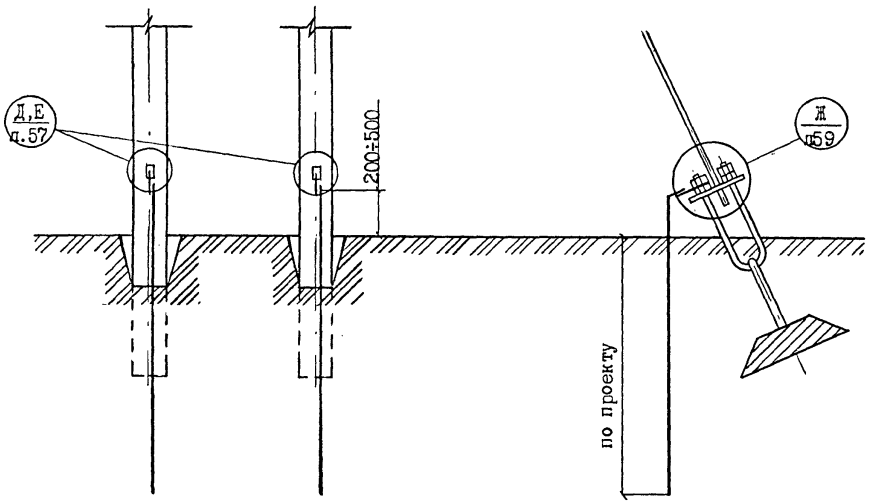
УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВУХСТОЕЧНЫЕ ОПОРЫ С ОТТЯЖКАМИ ВЛ 35 кВ

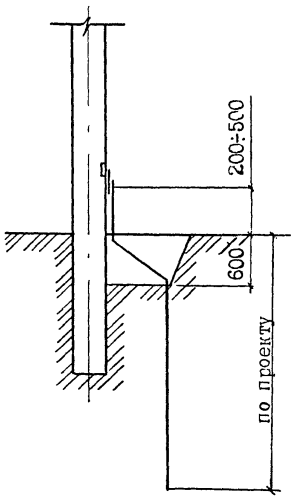
Общий вид

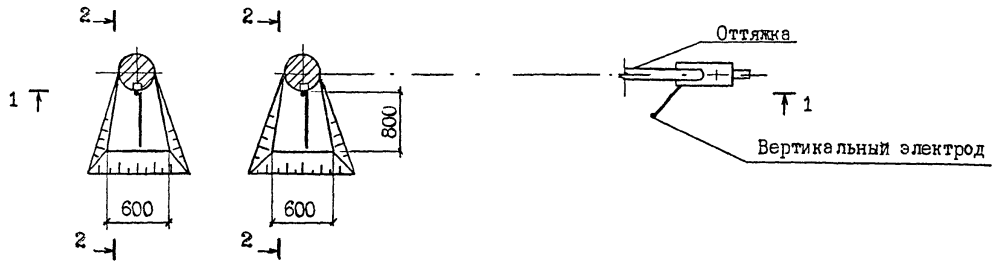


1 - 1



2 - 2





Размеры в мм.

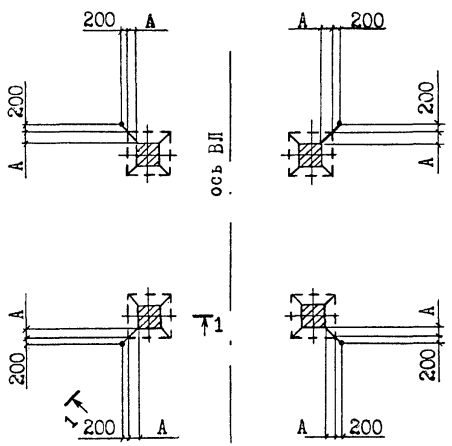
орг. № 10.0970

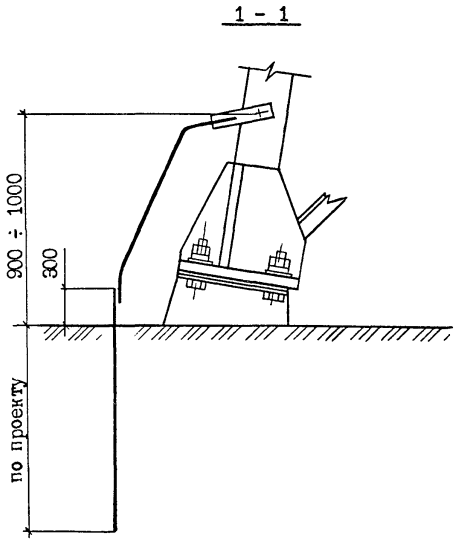
ТК - ВЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист 26

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 35 кВ





Фундамент	А, мм
ФЗ	1600
ФС2 - 4	4300
Ф5 - 2	2200
ФЗ - АМ	1900

Размеры в мм.

орг. N 10.0970

3. Требования к качеству и приемка работ. Технические критерии, средства контроля

Таблица 3

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
I	2	3	4	5	6
Подготовка заземлителя	Соответствие геометрических размеров проектным и внешние дефекты	Рулетка металлическая, штангель-циркуль, визуальный осмотр	До начала монтажа	Электромонтажник 3 разряда	ГОСТ 2590-71. Диаметр заземлителя ∅ 12 мм. Длина в соответствии с проектом
Разработка приямка	Глубина и ширина приямка. Ориентировка в плане	Рулетка металлическая. Визуальный осмотр	В процессе разработки траншеи	Землекоп 2 разряда	Приямок: глубина-0,6 м, ширина-0,8 м
Подготовка к сварке	Очистка от грязи, пыли. Длина нахлестки шва	Кардощетка. Линейка. Визуальный осмотр	До выполнения сварочных работ	Электросварщик 3 разряда	Внешний осмотр. Обеспечение длины шва - 6 диаметров заземлителя
Сварочные работы	Сварное соединение	Внешний осмотр и линейные измерения. Молоток и измерительная линейка	После выполнения сварочных работ	Электросварщик 3 разряда	ГОСТ 3242-79. Отклонение размера и формы сварного соединения от заданной величины не более 0,1 мм. Сварочное соединение производится в нахлестку

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6
					Min длина шва равна 6 диаметрам заземлителя. Диаметр электрода 4 ÷5 мм.
Болтовое соединение заземляющего спуска с заземлителем	Болтовое соединение	Визуальный осмотр. Затяжка гаек	В процессе работы. После забивки заземлителя	Электролинейщик 3 разряда	ГОСТ 10434-82. Класс контактного соединения - 2. Меры против ослабления затяжки
Изоляционные работы	Наличие защитного слоя	Визуальный осмотр	В процессе работы и после выполнения изоляционных работ	Электролинейщик 2 разряда	Наличие слоя битумного лака
Приемосдаточные работы	Замер сопротивления заземлителя	МС-08 (Ф4103). Электроды	После окончания сварных работ	Электролинейщик 4 разряда	Соответствие величины сопротивления проектной. Протокол измерений /л. 60 ТК-ЗУ-0,38÷35/

4. Калькуляция затрат труда, машинного времени, заработной платы на устройство ВЗУ длиной 5м опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ

Таблица 4

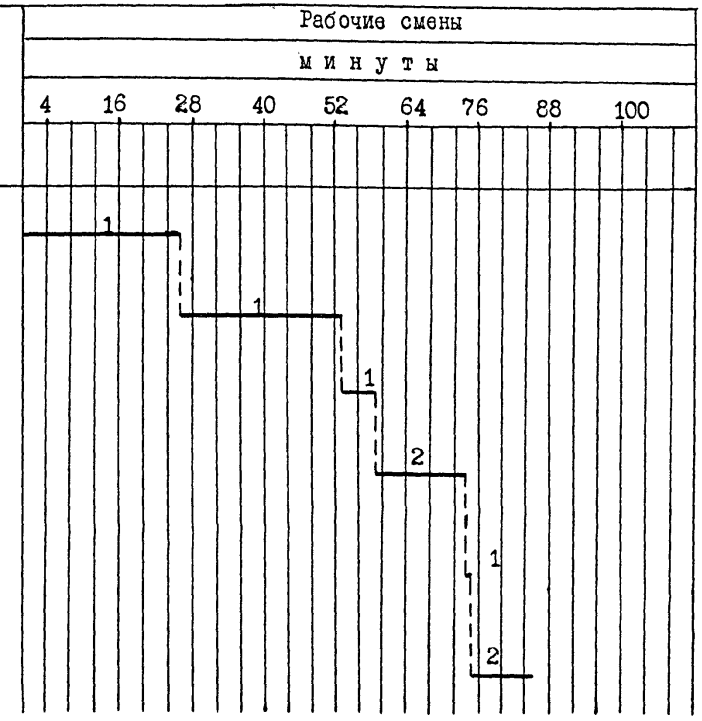
Наименование процесса	Номер фасета для пересчета показателей	Единица измерения	Объем работ	Обоснование /ЕНиР и др.нормы/	Норма времени		Расценка, р.-к.		Затраты труда		Заработная плата, р.-к.		Время пребывания машины на объекте, маш.-ч	Заработная плата машиниста с учетом пребывания машины на объекте, р.-к.
					рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих	машиниста	рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих	машиниста		
Разработка приямка	01	1 м3	0,38	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-е	1,25	-	0-61,6	-	0,48	-	0-23,4	-	-	-
Заглубление вертикального электрода	02	1 заземлитель	1 заземлитель	ЕНИР, § Е23-6-24, таб.2, п.1	0,45	-	0-31,5	-	0,45	-	0-31,5	-	-	-
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	03 07	1 присоединение	1 присоединение	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.4	0,11	-	0-07,7	-	0,11	-	0-07,7	-	-	-
Замер электрического сопротивления	04	1 опора	1 опора	ЕНиР, § Е23-2-36, таб., п.1	0,46	-	0-32,9	-	0,46	-	0-32,9	-	-	-
Окрашивание мест соединения	06	100 стыков	0,01	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.5	0,8	-	0-51,2	-	0,01	-	0-01	-	-	-
Засыпка приямка	05	1 м3	0,38	ЕНиР, § 2-1-44, табл.1, п.2б	0,88	-	0-41	-	0,33	-	0-15,6	-	-	-
									1,84	-	1-12,1	-	-	-

арх. № 10.0970

5. График производства работ на устройство ВЗУ длиной 5 м опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ

Таблица 5

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда: рабочих, чел.-ч	Затраты труда: машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч / мин.
Разработка приямка	1 м3	0,38	0,48	-	Землекоп 2 разряда	0,48 / 25,8
Заглубление вертикального электрода	1 заземлитель	1 заземлитель	0,45	-	Электромонтажник 3 разряда	0,45 / 27,0
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	1 присоединение	1 присоединение	0,11	-	Электролинейщик 3 разряда	0,11 / 6,6
Замер электрического сопротивления	1 опора	1 опора	0,46	-	Электролинейщик 4разр. - 1 2разр. - 1	0,26 / 15,6
Окрашивание мест соединения	100 стыков	1	0,01	-	Электролинейщик 2 разряда	0,01 / 0,6
Засыпка приямка	1 м3	0,38	0,33	-	Землекоп 2 разр. - 1 1 разр. - 1	0,17 / 10,2



арх. N 10.0970

6. Материально-технические ресурсы.

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 6

Таблица 6

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Колич.	Назначение
I	2	3	4
Каски строительные	ТУ I2.4.087-80	4	Для производства работ
Рукавицы	ТУ I2.4.0I0-77	4	
Комплект монтерского инструмента:			
- молоток слесарный	ГОСТ 2310-77 тип А-5	4	Очистка и контроль мест сварки
- плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-86	4	
- отвертка	ГОСТ 21010-75 4хI60	4	
- отвертка фигурная /крестообразная/	ГОСТ I0754-80	4	
- метр складной металлический	ТУ 2-I2-I56-76	4	Измерение длины заземлителя и разбивка осей
- нож монтерский	ТУ 36-768-75 НМ-2	4	
- ключ гаечный разводной 30	ГОСТ 7275-75	4	
- ключи гаечные: I7хI9 I9х22	ГОСТ 2839-80	4	Монтаж болтового соединения
Лопата:	ГОСТ 3620-76		
- копальная остроконечная	ЛКО-2	2	Разработка твердых грунтов
- копальная прямоугольная	ЛКП	2	Разработка грунтов
- подборочная	ЛП-2	2	Подбор разрыхленных грунтов
Кувалда	ГОСТ II40I-75	I	Изгиб заземлителей
Лом обыкновенный	ГОСТ I405-83	2	Рихтовка элементов
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86 25х60°	I	Раскернивание резьбы
Кисть ручник	ГОСТ I0597-80 КР-26	I	Окраска мест соединения
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 6645-66	I	Обрезка заземлителей
Штангель циркуль	ГОСТ I66-73	I	Измерение диаметра заземлителя
Щетка металлическая	ТУ 494-0I-I04-76	I	Зачистка мест соединения
Щиток сварщика	ГОСТ I88I-73*Е	I	Сварка заземлителей
Электродержатель	ГОСТ I465I-78*Е ЭД 3I	I	То же
Электросварочный агрегат	АСБ-300	I	-"-
Бидон для лака	-	I	-
Прибор для замера сопротивления	МС-08 (Ф4I03)	I	Измерение сопротивления заземляющего устройства
Инвентарные электроды	⌀ I0÷I4 мм длиной ~ I,0 м	I0	Изготовляются силами МК
Бак-термос с кружкой	ТУ 34-594-70	I	Для питьевой воды
Аптечка	-	I	Комплект

Потребность в материале для выполнения одного соединения заземлителя ⌀ I2 мм

Таблица 7

Наименование	Вариант (фасет)	Исходные данные			Потребность в материале, г
		единица измерения	объем работ в нормативных единицах	принятая норма расхода материала	
Электроды Э42	-	м	0,072	200 г/м2	I5,0ж
Битумный лак № I77	-	дм2	2,88	I,75 г/дм2	5,0

ж) С учетом 3,5% на сгорание электрода.

7. Техника безопасности

7.I. Работы по устройству вертикальных заземлителей опор ВЛ 0,38, 6, I0, 20, 35 кВ выполняют с соблюдением СНиП Ш-4-80ж "Техника безопасности в строительстве" и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", М., I984.

7.2. Перед производством работ необходимо предварительно убедиться в отсутствии в местах погружения электродов кабельных линий, канализационных водопроводных и других подземных коммуникаций и сооружений.

7.3. При работе с длинными цельными электродами запрещается находиться под проводами действующих линий электропередачи.

7.4. Работу по измерению сопротивлений заземляющих устройств нельзя проводить во время и сразу после грозы.

При сборке измерительных схем следует соблюдать последовательность соединения проводов токовой и потенциальных цепей. Сначала присоединяют проводник к вспомогательному заземлителю /токовому, потенциальному/ и лишь затем к измерительному прибору.

7.5. Влезание на опору при наличии разработанного котлована под заземлитель запрещено. В случае необходимости влезания на опору до засыпки котлована опору следует временно раскрепить оттяжками.

8. Технико-экономические показатели на устройство вертикального заземлителя опор ВЛ 0,38, 6, I0, 20 кВ длиной до 5 м в сухих грунтах II группы с помощью заглубителя электродов ПЗД-I2.

Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч	I,84
Заработная плата рабочих, р.-к.	I-I2,I
Продолжительность выполнения работ, смена	0,I7
Выработка одного рабочего в смену, м	22,28

9. Фасетный классификатор факторов

При расчете вариантов устройства заземления значение фактора соответствующего варианта фасетов 01÷06 следует умножать на Н.вр. и Расц. основного варианта (таблица 4)

Фасет 01

Разработка приямка

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Разработка приямка в грунтах П группы	ЕНиР, § 2-1-31, табл.2, п.1-е	1	По калькуляции
То же, в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-1-31, табл.2, п.1-д	2	0,68
То же, в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-1-31, табл.2, п.1-ж	3	1,52
То же, в грунтах IУ группы	ЕНиР, § 2-1-31, табл.2, п.1-з	4	2,24
То же, в скальных грунтах IУ р группы	ЕНиР, § 2-1-31, табл.2, п.1-и	5	3,04
То же, в скальных грунтах Ур группы	ЕНиР, § 2-1-31, табл.2, п.1-к	6	4,24

Фасет 02

Заглубление вертикального электрода

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Ввертывание электродов заглубителем ПЗД-12	ЕНиР, § Е23-6-24, табл.2, п.1	1	По калькуляции
Ввертывание электродов бурильно-крановой машиной	ЕНиР, § Е23-6-24, табл.2, п.3	2	0,33
Забивка электродов вибратором	ЕНиР, § Е23-6-24, табл.2, п.2	3	0,53
Вручную	ЕНиР, § 23-6-31, табл., п.2	4	1,24

Фасет 03

Присоединение заземляющего спуска к заземлителю

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю на опорах 0,38, 6, 10, 20 кВ			
зажимом	ЕНиР, § Е23-2-35, табл., п.4	1	По калькуляции
сваркой	ЕНиР, § Е23-2-35, табл., п.3	2	0,9
То же, ВЛ 35 кВ			
зажимом	ЕНиР, § Е23-3-53, табл.1, п.5	3	2,86
сваркой	ЕНиР, § Е23-3-53, табл.1, п.4	4	1,09

Фасет 04

Замер электрического сопротивления заземлителя

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Опор ВЛ 0,38, 6, 10 и 20 кВ	ЕНиР,§ Е23-2-36, табл., п.1	1	По калькуляции
опор ВЛ 35 кВ	ЕНиР,§ Е23-3-30	2	1,98

Фасет 05

Засыпка приямка

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Засыпка приямка в грунтах П группы	ЕНиР,§ 2-1-44, табл.1, п.2-б	1	По калькуляции
То же, в грунтах I группы	ЕНиР,§ 2-1-44, табл.1, п.2а	2	0,91
То же, в грунтах Ш группы	ЕНиР,§ 2-1-44, табл.1, п.2в	3	1,25
То же, в грунтах IУ группы	ЕНиР,§ 2-1-44, табл.1, п.2г	4	1,53

Фасет 06

Окрашивание мест соединения

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Окрашивание мест соединения заземлителей опор ВЛ 0,4, 6, 10, 20 кВ	ЕНиР,§ Е23-2-35, табл., п.5	1	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНИР,§ Е23-3-53, табл., п.6	2	2,5

Фасет 07

Соединение заземлителей

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Сварка стыка заземлителей ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ	ЕНиР,§ Е23-2-35, табл., п.2	1	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР,§ Е23-3-53, А, табл.1, п.2а, 3-а	2	Электродиней-щик 1,12 Электросварщик 1,12

Фасет 08

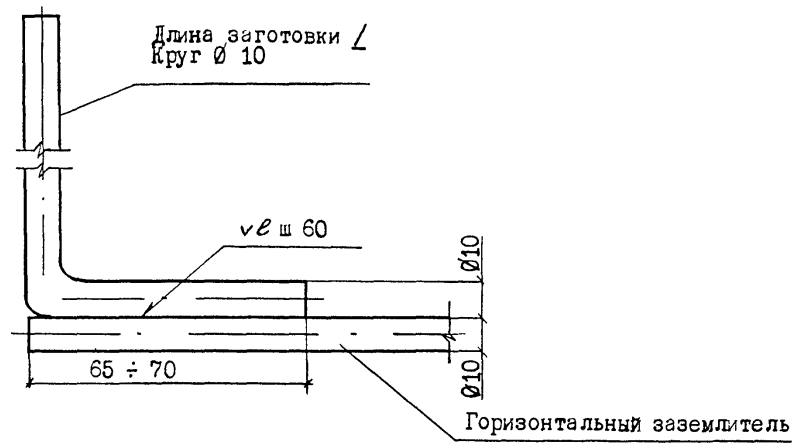
Стоимость 1 маш.-ч работы механизмов и приспособлений, руб.

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
БМК	СНИП IУ-3-82	1	4,86
Сварочный аппарат	То же	2	0,3

ПРИЛОЖЕНИЕ I

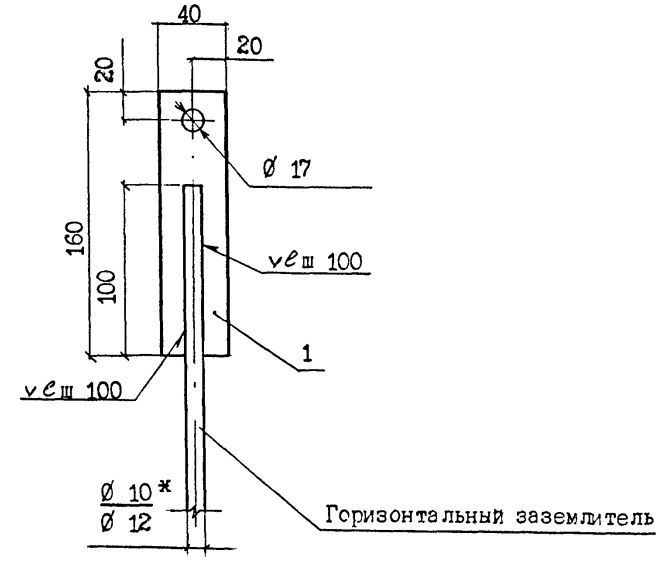
РАБОТЫ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ

ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР ВЛ 0,4 кВ



Тип грунтов	ℓ, м
Для всех групп грунтов	0,87
Для пахотных земель	1,37
Для скальных грунтов	0,47

ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР ВЛ 35 кВ



Поз.	Наименование	Кол.	Масса кг
1	Полоса 6х40 ℓ=160 ГОСТ 103-76	1	0,3

Примечание. Места установки элементов приведены на листе
В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных.
Размеры в мм.

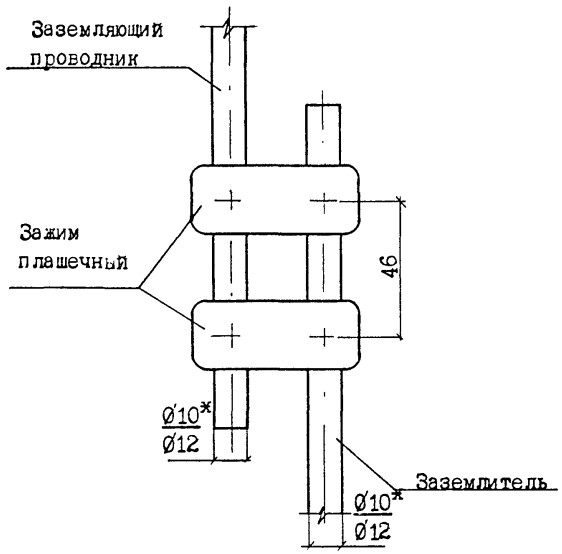
арх. № 10.0970

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

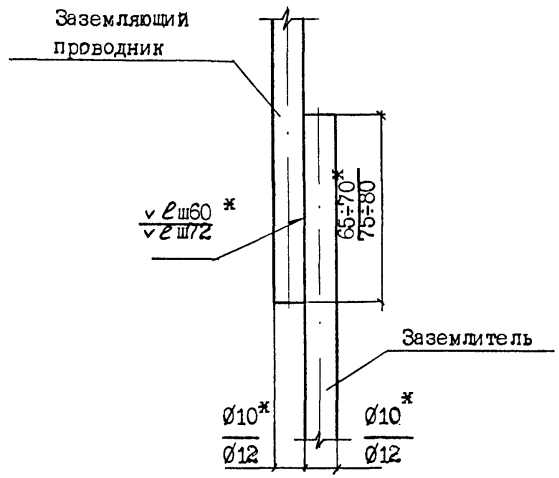
ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО СПУСКА НА ОПОРАХ ВЛ 0,38, 6,10, 20,35 кВ

А

Плашечным зажимом ПС

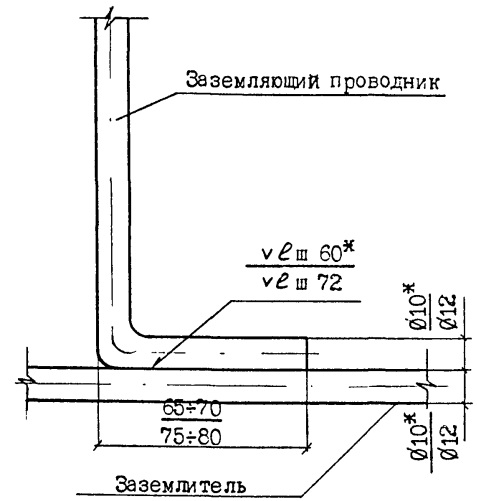


Б



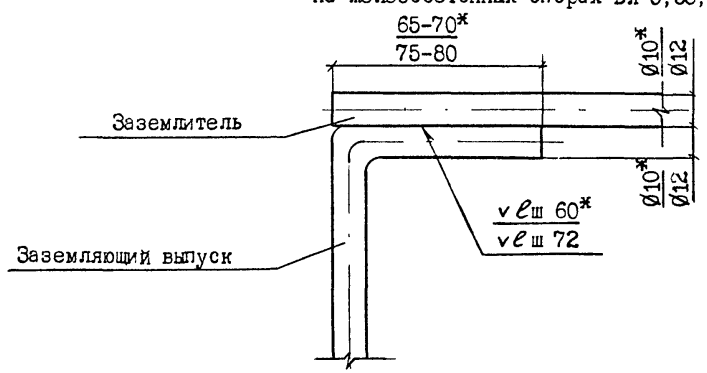
В

Сваркой



Г

Присоединение заземляющего выпуска к заземлителю на железобетонных опорах ВЛ 0,38,6,10,20, 35кВ



Примечание. * В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных. Размеры в мм.

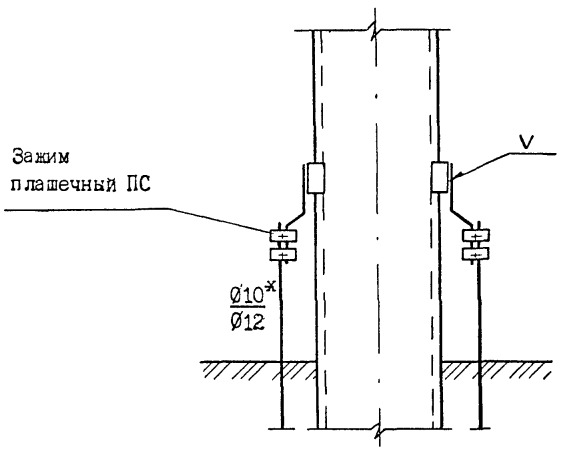
орг. N 10.0970

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

К ЗАКЛАДНЫМ ДЕТАЛЯМ СТОЙКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ОПОР ВЛ 35 кВ

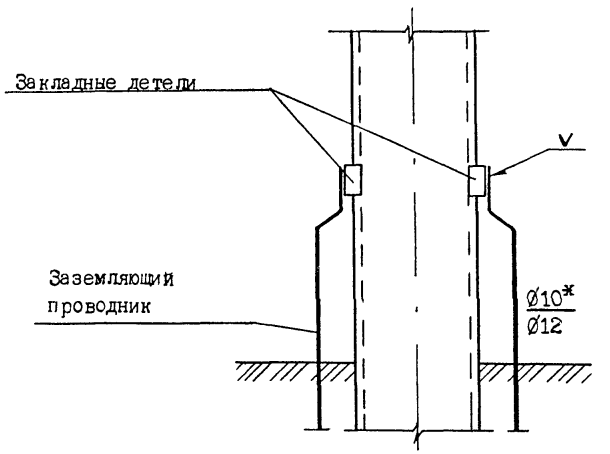
Плашечным зажимом ПС

Д



Сваркой

Е



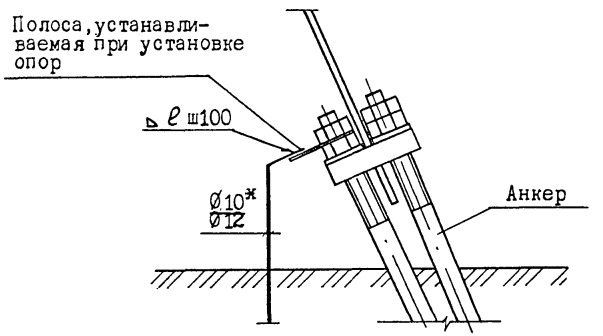
Примечание. *В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных. Размеры в мм.

арх. № 10.0970

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

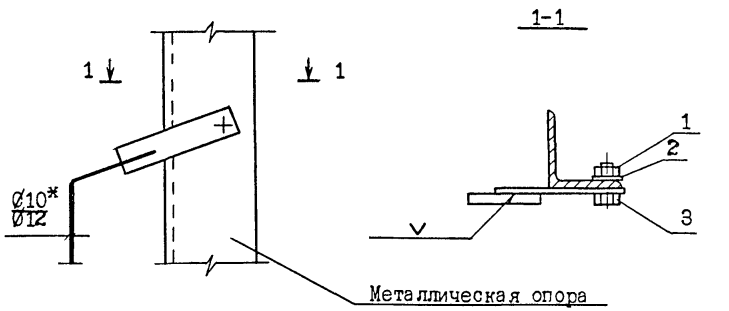
К оттяжкам железобетонных центрифугированным опорам ВЛ 35 кВ

Ж



К металлическим опорам ВЛ 35 кВ

И



Примечание. * В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных.

Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг
1	ГайкаМ16 ГОСТ 5915-70	1	0,03
2	Шайба пружинная 17 ГОСТ 6402-70	1	0,01
3	БолтМ16х60ГОСТ 7798-70	1	0,13

арх. 70.0970

Приложение 2
Форма № 47

(министерство и ведомство) _____ (город)

_____

_____ (трест) _____ (заказчик)

_____ (монтажное управление) _____ (объект)

_____ (участок) _____ 19___ г.

А К Т

освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств и присоединений к естественным заземляющим устройствам

Осмотром выполненных работ по монтажу заземляющего устройства установлено:

1) заземляющее устройство выполнено в соответствии с проектом _____ (название),

разработанным _____ (проектная организация)

по чертежам _____ (номер).

2) отступления от проекта: _____

_____

_____

_____

согласованы с _____ (организация, должность, ф.и.о.)

и внесены в чертежи _____ (номера)

3) характеристика заземляющего устройства.

Продолжение акта

№ п/п	Элементы заземляющего устройства	Параметры элементов заземляющего устройства					Примечание ж)
		материал	профиль	размеры, мм	количество	глубина заложения от планировочной отметки	

4) Характер соединений элементов заземляющего устройства между собой и присоединение их к естественным заземляющим устройствам _____

_____

5) Выявленные дефекты: _____

_____

6) Заключение. Заземляющее устройство может быть засыпано землей на участках: _____

_____

_____

Представитель заказчика _____ (подпись) ( )

Представитель строительной организации _____ (подпись) ( )

Представитель электромонтажной организации _____ (подпись) ( )

ж) В графе "Примечание" следует указывать исполнение электродов (вертикальное или горизонтальное)

орг. № 10.0990

Форма 48

(министерство и ведомство) _____ (город) _____

(трест) _____ (заказчик) _____

(монтажное управление) _____ (объект) _____

(участок) _____ _____ 19__ г.

А К Т

осмотра и проверки состояния открыто проложенных заземляющих проводников

1. Прокладка заземляющих проводников выполнена в соответствии с проектом _____ (название), разработанным

_____ (проектная организация)

по чертежам _____ (номера)

2. Обрывов заземляющих проводников _____

_____ (не) обнаружено

3. Визуальный осмотр мест сварки показал: _____

_____ (указать наличие неудовлетворительных контактов,

_____ а также наличие антикоррозионной защиты и отличительной

_____ окраски)

5. Выявленные дефекты: _____

_____

6. Заключение.

Осмотр и проверку произвел _____ (подпись) ( )

Производитель работ /мастер/ _____ (подпись) ( )

Приложение 3

ПРОТОКОЛ

испытания заземляющего устройства

_____ (объект)

I. Характеристика электроустановки /заземляемого объекта/

	Номинальное напряжение РУ кВ		
По проекту	Режим нейтрали		
	Расчетный ток однофазного КЗ, кА	для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отключения КЗ, с	основной защитой	
		резервной защитой	
В период измерения	Расчетный ток однофазного КЗ, кА	для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отключения КЗ, с	основной защитой	
		резервной защитой	

Расчетные формулы:

2. Проверка состояния элементов заземляющих устройств

Заземление выполнено по проекту: _____

_____

Чертежи № _____

Продолжение протокола

Отклонения от проекта: _____

_____

_____

согласованы _____

_____

Акт на скрытые работы см. _____

_____

Осмотром мест подключения подлежащего заземлению электрооборудования, элементов наружной сети заземляющего устройства установлено, что _____

_____

3. Измерение напряжения прикосновения

Сопротивление потенциального электрода: _____ Ом (среднее) _____ Ом (при искусственном увлажнении).

Расчетная точка по проекту	Измерено сопротивление R, Ом	Измерительный ток I, А	Напряжение прикосновения, В			Заключение
			измеренное	расчетное	допустимое	

Состояние грунта при измерении _____
(влажный, сухой, мерзлый)

Погода при измерении _____
(сухо, дождь, снег, температура воздуха)

Продолжение протокола

Измерительные приборы _____

_____

_____

_____

4. Измерение сопротивления заземляющего устройства

Зависимость измеренного сопротивления от положения потенциального электрода	Относительное расстояние до потенциального электрода	Сопротивление, Ом
	0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7	
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7, 0,8 0,9	метеорологические условия	

Расчетный потенциал на заземляющем устройстве _____

_____

Сопротивление измерялось методом _____

_____ прибором

_____

Схема контура заземления, места подключения измерительных приборов при измерении и размещении вспомогательных электродов /указать размеры контура, расстояние А до токового электрода и до потенциальных электродов/

Примечание: _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ _____

_____

Испытание произвел _____
(подпись, ф.и.о., дата)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Общие положения	3
Монтаж горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38-35 кВ ТК-ГЗУ-0,38÷35	5
Монтаж вертикального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38-35 кВ ТК-ВЗУ-0,38÷35	24
Монтаж комбинированного заземляющего устройства опор ВЛ 0,38-35 кВ ТК-КЗУ-0,38÷35	37
Приложение.....	56

gost.e-ecolog.ru