

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ССО "СЕЛЬЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ"

Всесоюзный государственный проектно-исследовательский институт
"Сельэнергопроект"

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

на устройство заземления опор ВЛ 0,38±35 кВ по типовому проекту Э.407-150

Лр.к. № 10.0970

УТВЕРЖДЕН

ССО "Сельэлектроcетcтpой"

" " _____ 1991 г.

Директор



П.А.Катков

Главный инженер



Г.Ф.Сумин

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ССО "СЕЛЬЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ"

Всесоюзный государственный проектно-исследовательский и научно-
исследовательский институт
"Сельэнергопроект"

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ
на устройство заземления опор ВЛ 0,38÷35 кВ по типовому проекту Э.407-150

Арх. № 10.0970

Зам. главного инженера

Начальник отдела органи-
зации, механизации и
технологии электросете-
вого строительства

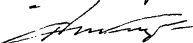
Главный инженер проекта



Б.И.Амелин



Ю.А.Прохоров



А.А.Никитин

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие технологические карты разработаны на комплекс работ по устройству заземления опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ.

2. Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве", М., 1987 г. по типовому проекту Э.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ", М., 1987, 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

					Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п. Э.407-150			
Н.контр.	Прокопьев				ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Прокопьев						1	62
Инж.	Щутова					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 завести 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 Э.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 "Краснодар-сельэлектросетьстрой"

Ор.к. № 10.0970

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" тл 8.407-150 ДЭС 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-образ-

ного болта, необходимо закрепить специальную планку заземления с приваренным к ней заземляющим проводником ϕ 10 мм 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. № 100980		
				Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п.З.407-150		
Начальник	Прохоров			Т К - В З У - 0,38+35	Статья	Лист
Начальник	Прохоров				22	62
Инж.	Шустова				СЕЛЬЭНЕРГПРОСЕКТ Москва, 1990	

2.3. Монтаж вертикального заземляющего устройства выполняется в следующей последовательности:

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

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 дна приемка.

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-ЗУ-0,38+35/.

При значениях 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-ЗУ-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-ЗУ-0,38+35/.

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

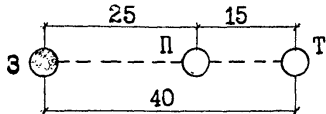
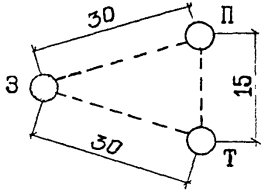
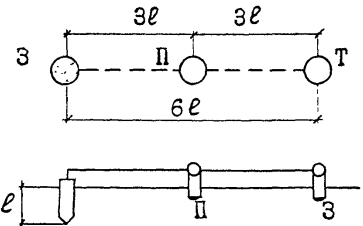
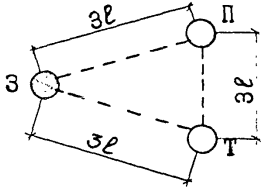
На опорах с оттяжками вывод заземлителя приваривается к специальному заземляющему устройству, установленному между двумя гайками U-образного болта /приложение I, л. 58 ТК-ЗУ-0,38+35/.

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

арх. № 10.0970

СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

Таблица 2

ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ	РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ /м/, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
	ОДНОЛУЧЕВОЙ	МНОГОЛУЧЕВОЙ
Вертикальный длиной до 5 м		
Вертикальный длиной ℓ свыше 6 м		

П Р И М Е Ч А Н И Е. З - заземлитель,
 П - потенциальный электрод,
 Т - токовый электрод.

арх. № 10.0990

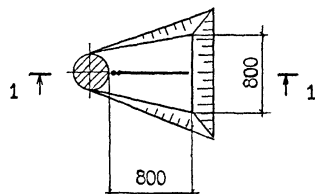
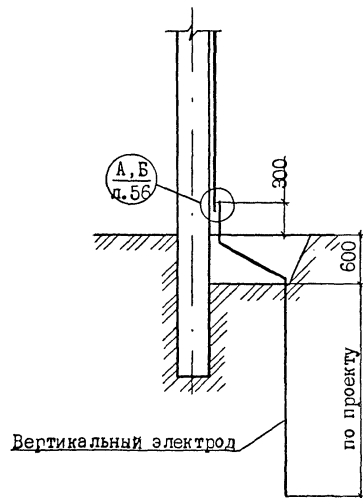
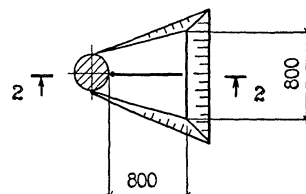
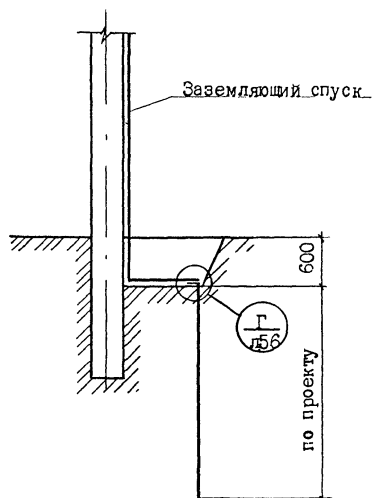
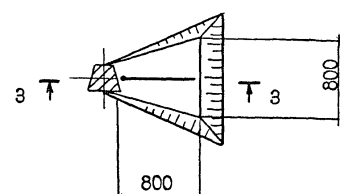
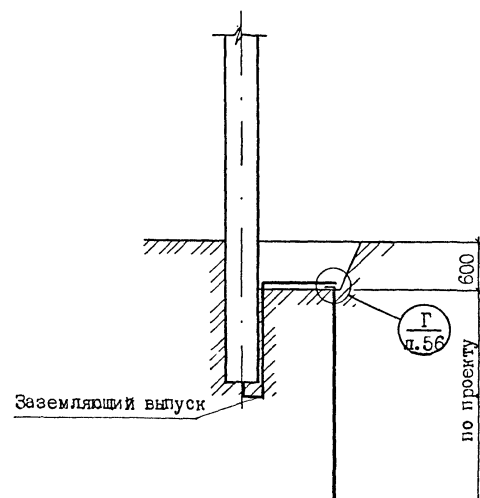
Т К - В З У - 0,38 ÷ 35

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЕМЛИТЕЛЯ

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ

ВЛ 0,38 кВ

ВЛ 6, 10 и 20 кВ

1 - 12 - 23 - 3

Размеры в мм.

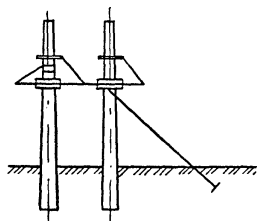
ор. № 10.0000

ТК - ВЗУ - 0,38 ÷ 35

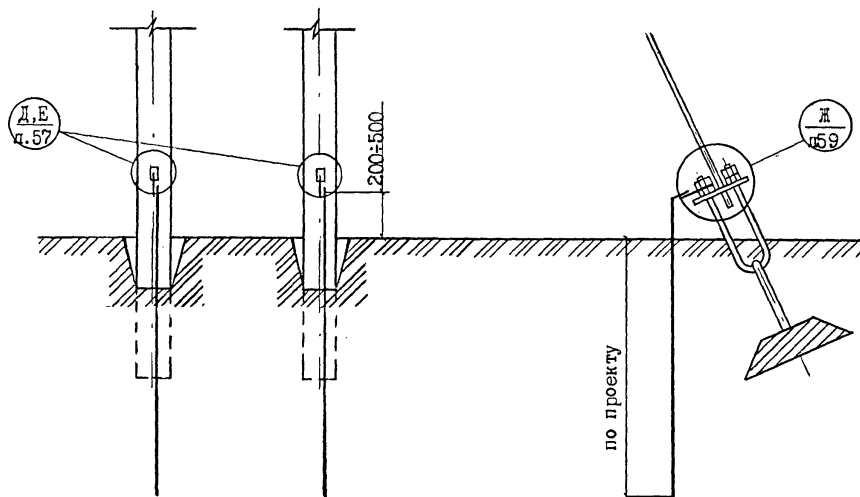
Лист
25

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВУХСТОЕЧНЫЕ ОПОРЫ С ОТТЯЖКАМИ ВЛ 35 кВ

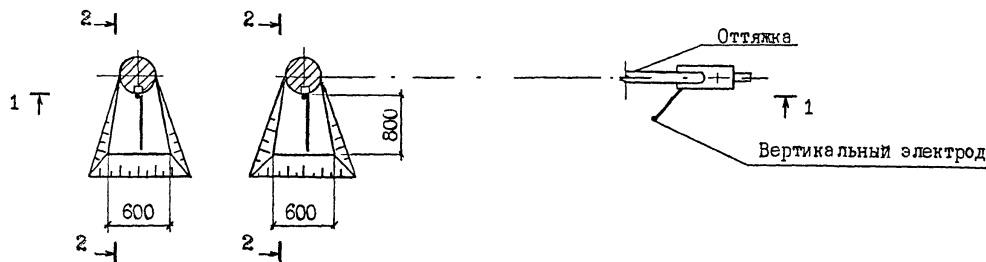
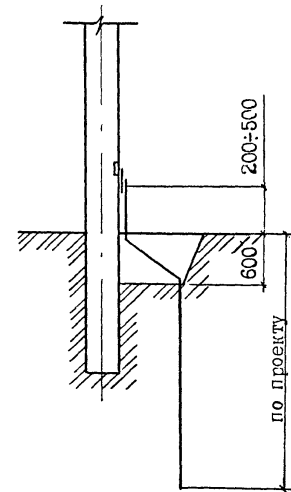
Общий вид



1 - 1



2 - 2



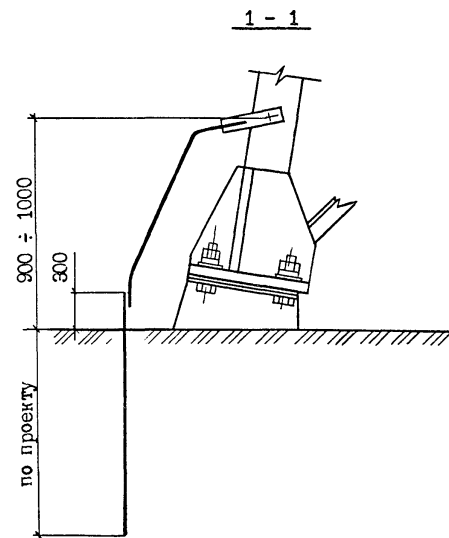
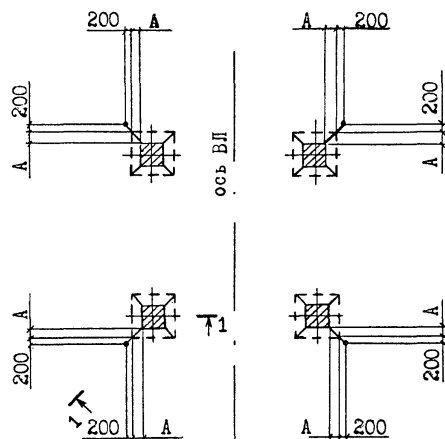
Размеры в мм.

арх. № 10.0970

ТК - ВЗУ - 0,38 ÷ 35

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 35 кВ



Фундамент	А, мм
Ф3	1600
ФС2 - 4	4300
Ф5 - 2	2200
Ф3 - АМ	1900

Размеры в мм.

арх. № 10.0970

ТК - ВЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист
27

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
1	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 ϕ 12 мм. Длина в соответствии с проектом
Разработка приемки	Глубина и ширина приемки. Ориентировка в плане	Рулетка, металлическая. Визуальный осмотр	В процессе работ	Землекоп 2 разряда	Приямки: глубина - 0,6 м, ширина - 0,8 м
Подготовка к сварке	Очистка от грязи, пыли. Длина нахлестки шва	Кардосетка, линейка. Визуальный осмотр	До выполнения 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

1	2	3	4	5	6
Болтовое соединение заземляющего спуска с заземлителем	Болтовое соединение	Визуальный осмотр. Затяжка гаек	В процессе работы. После забивки заземлителя	Электромонтажник 3 разряда	ГОСТ 10434-82. Класс контактного соединения - 2. Меры против ослабления затяжки
Изоляционные работы	Наличие защитного слоя	Визуальный осмотр	В процессе работ и после выполнения изоляционных работ	Электромонтажник 2 разряда	Наличие слоя битумного лака
Приемо-сдаточные работы	Замер сопротивления заземлителя	МС-08 (Ф4103). Электроды	После окончания сварных работ	Электромонтажник 4 разряда	Соответствие величины сопротивления. Протокол измерений /л. 60 ТК-ЗУ-0,38+35/

ОДР. N 10.0970

Т К - В З У - 0,38 ÷ 35

Лист
28

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 /ЕИР 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.
					рабо-чих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабо-чих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч	рабо-чих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабо-чих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч		
Разработка приямка	01	I мЗ	0,38	ЕИР, § 2-1-31, таб.2, п.1-а	1,25	-	0-61,6	-	0,48	-	0-23,4	-	-	-
Заглубление вертикального электрода	02	I заземлитель	I заземлитель	ЕИР, § E23-6-24, таб.2, п.1	0,45	-	0-31,5	-	0,45	-	0-31,5	-	-	-
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	03 07	I при-соединение	I при-соединение	ЕИР, § E23-2-35, таб., п.4	0,11	-	0-07,7	-	0,11	-	0-07,7	-	-	-
Замер электрического сопротивления	04	I опора	I опора	ЕИР, § E23-2-36, таб., п.1	0,46	-	0-32,9	-	0,46	-	0-32,9	-	-	-
Окрашивание мест соединения	06	100 стыков	0,01	ЕИР, § E23-2-35, таб., п.5	0,8	-	0-51,2	-	0,01	-	0-01	-	-	-
Засыпка приямка	05	I мЗ	0,38	ЕИР, § 2-1-44, табл.1, п.2б	0,88	-	0-41	-	0,38	-	0-15,6	-	-	-
									1,84	-	1-12,1	-	-	-

арх. № 10.0970

Т К - В З У - 0,38 ÷ 35

Лист

29

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		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч --- мин.	Рабочие смены									
			рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)												
							м и н у т ы									
							4	16	28	40	52	64	76	88	100	
Разработка приямка	I мЗ	0,38	0,48	-	Землекоп 2 разряда	0,43 --- 25,8	1									
Заглубление вертикального электрода	I заземлитель	I заземлитель	0,45	-	Электромонтажник 3 разряда	0,45 --- 27,0	1									
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	I присоединение	I присоединение	0,11	-	Электродлинейщик 3 разряда	0,11 --- 6,6	1									
Замер электрического сопротивления	I опора	I опора	0,46	-	Электродлинейщик 4 разр. - I 2 разр. - I	0,26 --- 15,6	2									
Окрашивание мест соединения	100 стыков	I	0,01	-	Электродлинейщик 2 разряда	0,01 --- 0,6	1									
Засыпка приямка	I мЗ	0,38	0,38	-	Землекоп 2 разр. - I 1 разр. - I	0,17 --- 10,2	2									

арх. № 10.0970

ТК - ВЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист
30

6. Материально-технические ресурсы.

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 6

Таблица 6

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Колич.	Назначение
1	2	3	4
Каски строительные	ТУ 12.4.087-80	4	{ Для производства работ
Рукавицы	ТУ 12.4.010-77	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 4х160	4	
- отвертка фигурная /крестообразная/	ГОСТ 10754-80	4	
- метр складной металлический	ТУ 2-12-156-76	4	Измерение длины заземлителя и разбивка осей
- нож монтерский	ТУ 36-768-75 НМ-2	4	
- ключ гаечный разводной 50	ГОСТ 7275-75	4	
- ключи гаечные: 17х19 19х22	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

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
- подборочная	ЛП-2	2	Подбор разрыхленных грунтов
Кувалда	ГОСТ 11401-75	1	Изгиб заземлителей
Лом обыкновенный	ГОСТ 1405-88	2	Рихтовка элементов
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86 25х60	1	Раскернивание резьбы
Кисть ручник	ГОСТ 10597-80 КР-26	1	Окраска мест соединения
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 6645-66	1	Обрезка заземлителей
Штангель циркуль	ГОСТ 166-73	1	Измерение диаметра заземлителя
Щетка металлическая	ТУ 494-01-104-76	1	Защистка мест соединения
Щиток сварщика	ГОСТ 1381-73*Б	1	Сварка заземлителей
Электродержатель	ГОСТ 14651-78*Б ЭД 31	1	То же
Электросварочный агрегат	АСБ-300	1	-
Бидон для лака	-	1	-
Прибор для замера сопротивления	МС-08 (Ф4108)	1	Измерение сопротивления заземляющего устройства
Инвентарные электроды	φ 10÷14 мм длиной ~ 1,0 м	10	Изготавливаются силами МК
Бак-термос с кружкой	ТУ 34-594-70	1	Для питьевой воды
Аптечка	-	1	Комплект

арм. № 10.0970

Т К - В З У - 0,38 ÷ 35

Лист

31

Потребность в материале для выполнения одного соединения
заземлителя ϕ 12 мм

Таблица 7

Наименование	Вариант (фасет)	Исходные данные			Потребность в материале,
		единица измерения	объем работ в нормативных единицах	принятая норма расхода материала	
Электроды Э42	-	м	0,072	200 г/м ²	15,0*
Битумный лак № 177	-	дм ²	2,88	1,75 г/дм ²	5,0

* С учетом 3,5% на сгорание электрода.

7. Техника безопасности

7.1. Работы по устройству вертикальных заземлителей опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ выполняют с соблюдением СНиП Ш-4-80* "Техника безопасности в строительстве" и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", М., 1984.

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. Техничко-экономические показатели на устройство вертикального заземлителя опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ длиной до 5 м в сухих грунтах II группы с помощью заглубителя электродов ПЗД-12.

Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч	1,84
Заработная плата рабочих, р.-к.	1-12,1
Продолжительность выполнения работ, смена	0,17
Выработка одного рабочего в смену, м	22,28

арх. № 10.0070

Т К - В З у - 0,38 ÷ 35

Лист
32

9. Фасетный классификатор факторов

При расчете вариантов устройства заземления значение фактора соответствующего варианта фасетов ОI+ОБ следует умножать на Н.вр. и Расц. основного варианта (таблица 4)

Фасет ОI
Разработка приямка

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

Фасет О2
Заглубление вертикального электрода

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Ввертывание электродов заглубителем ПЗД-12	ЕНиР, § E23-6-24, табл.2, п.1	1	По калькуляции
Ввертывание электродов бурильно-крановой машиной	ЕНиР, § E23-6-24, табл.2, п.3	2	0,38
Забивка электродов вибратором	ЕНиР, § E23-6-24, табл.2, п.2	3	0,58
Вручную	ЕНиР, § 23-6-3I, табл., п.2	4	1,24

Фасет О3
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, § E23-2-35, табл., п.4	1	По калькуляции
сваркой	ЕНиР, § E23-2-35, табл., п.3	2	0,9
То же, ВЛ 35 кВ			
зажимом	ЕНиР, § E23-3-53, табл.1, п.5	3	2,36
сваркой	ЕНиР, § E23-3-53, табл.1, п.4	4	1,09

ОДР № 10.0940

Т К - В З У - 0,38 - 35

Лист

33

Фасет 04
Замер электрического сопротивления заземлителя

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Опор ВЛ 0,38, 6, 10 и 20 кВ	ЕНиР, § Е28-2-36, табл., п.1	1	По калькуляции
опор ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е28-3-30	2	1,98

Фасет 05
Засыпка приямка

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Засыпка приямка в грунтах II 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 III группы	ЕНиР, § 2-1-44, табл.1, п.2в	3	1,25
То же, в грунтах IV 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, § Е28-2-35, табл., п.5	1	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е28-3-53, 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, § Е28-2-35, табл., п.2	1	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е28-3-53, А, табл.1, п.2а, 3-а	2	Электролинейщик 1,12 Электросварщик 1,12

Фасет 08
Стоимость I маш.-ч работы механизмов и приспособлений, руб.

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
БМК	СНИП IV-3-82	1	4,36
Сварочный аппарат	То же	2	0,3

арх. № 10.0970

Т К - В З У - 0,38 ÷ 35

Лист
34

ПРИЛОЖЕНИЕ I

арх. № 10.0970

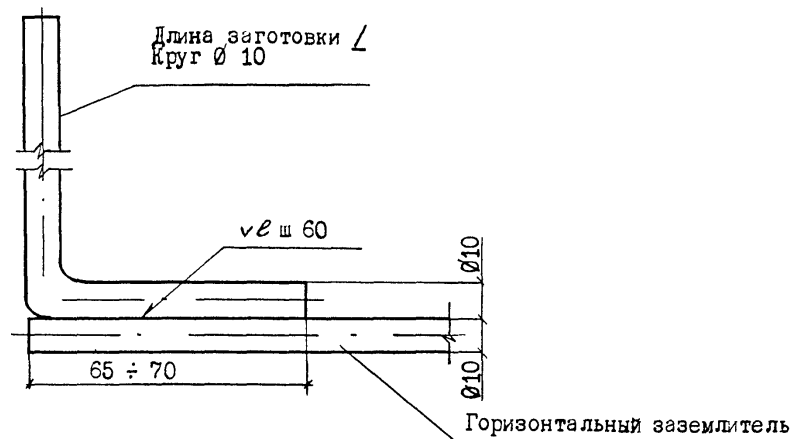
Т К - 3 У - 0,38 ÷ 35

лист

54

РАБОТЫ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ

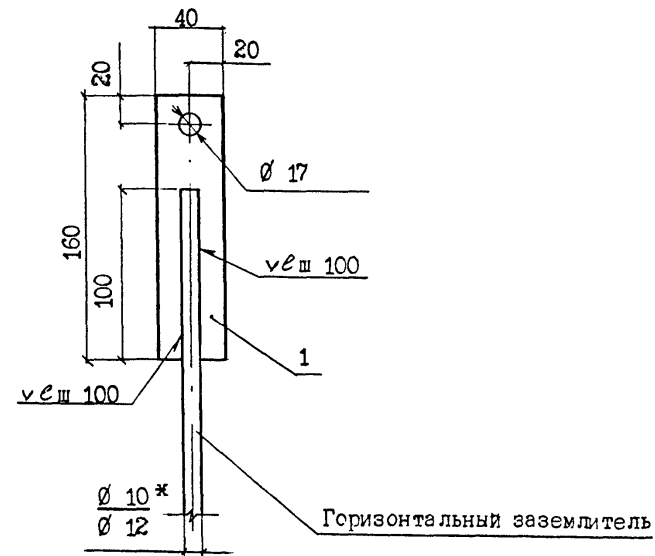
ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ
ОПОР ВЛ 0,4 кВ



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

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

ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
ОПОР ВЛ 35 кВ



Поз.	Наименование	Кол.	Масса кг
1	Полоса 6х40ℓ=160 ГОСТ 103275	1	0,3

арх. № 10.0980

Т К - 3 У - 0,38 ÷ 35

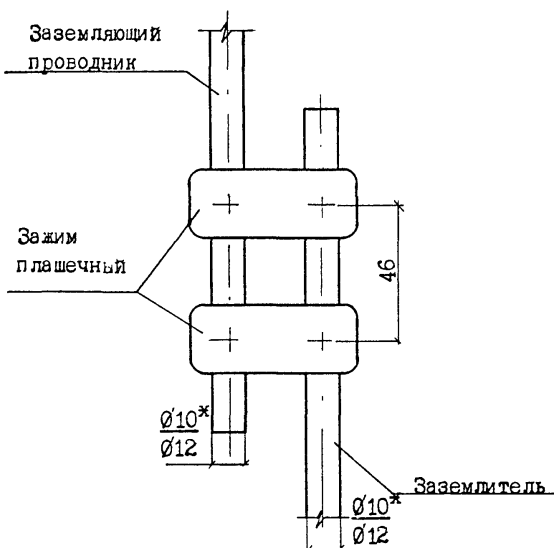
Лист

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

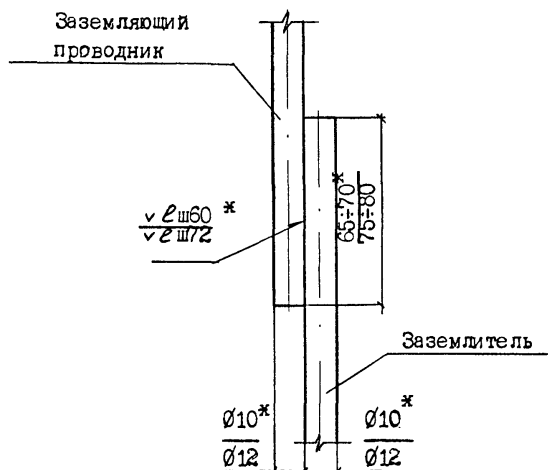
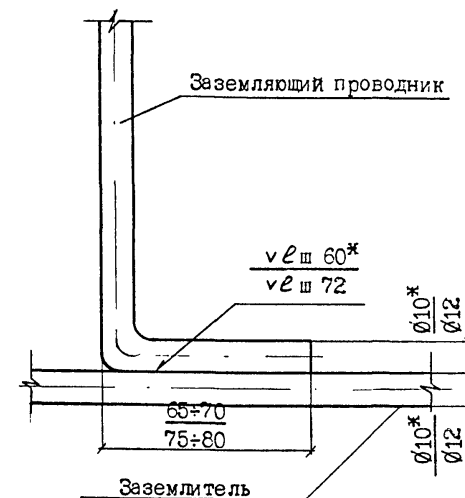
ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО СПУСКА НА ОПОРАХ ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ

А

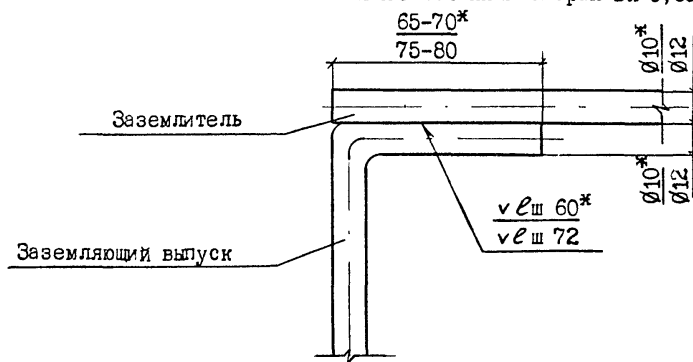
Плашечным зажимом ПС

Б

Сваркой

ВГ

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



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

арх. № 10.0970

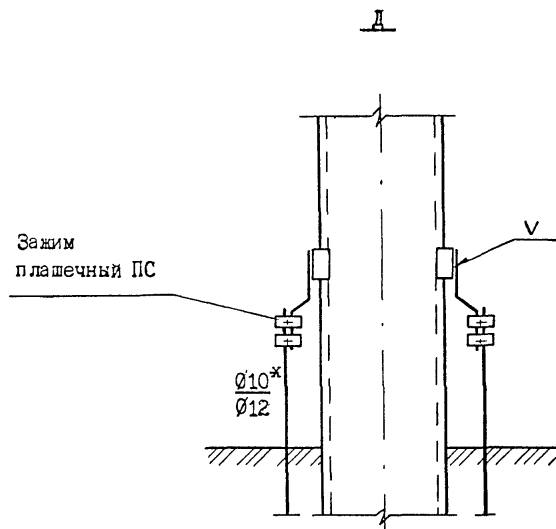
Т К - 3 У - 0,38 ÷ 35

Лис

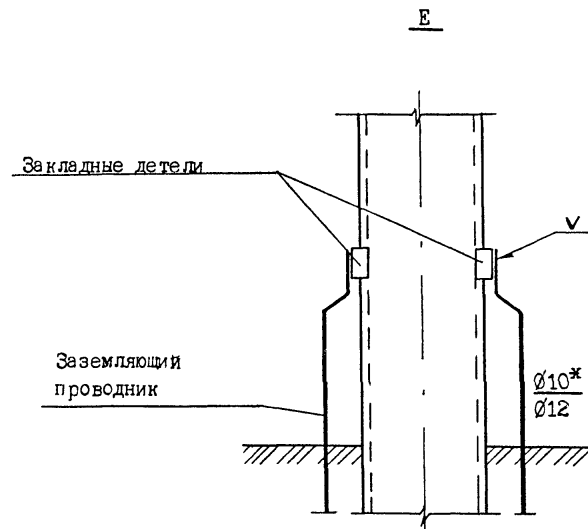
56

П Р И С О Е Д И Н Е Н И Е З А З Е М Л И Т Е Л Е Й
К З А К Л А Д Н Ы М Д Е Т А Л Я М С Т О Й К И Ж Е Л Е З О Б Е Т О Н Н Ы Х Ц Е Н Т Р И Ф У Г И Р О В А Н Н Ы Х О П О Р В Л 3 5 к В

Плассечным зажимом ПС



Сваркой



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

арх. № 10.0970

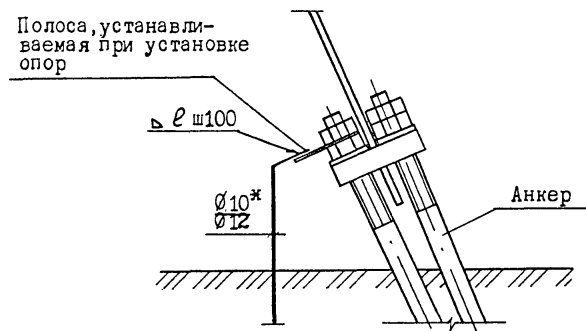
Т К - 3 У - 0,38 ÷ 35

Лист

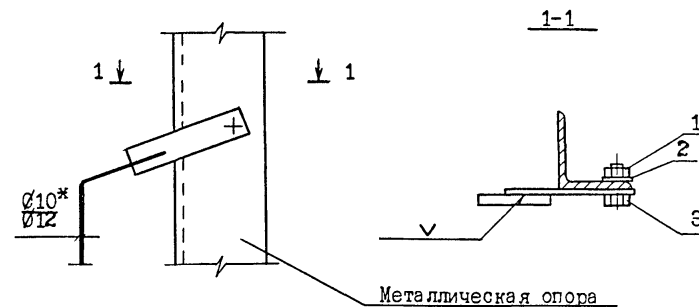
57

П Р И С О Е Д И Н Е Н И Е З А З Е М Л И Т Е Л Е Й

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	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	1	0,03
2	Шайба пружинная 17 ГОСТ 6402-70	1	0,01
3	Болт М16х60 ГОСТ 7798-70	1	0,13

QPK 70.0990

Т К - 3 У - 0,38 ÷ 35

Лист

58

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 электро-монтажной организации _____ (_____)
(подпись)

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

0,02. 1' 10.0990

Форма 48

Приложение 3

(министерство и
ведомство)

(город)

(трест)

(заказчик)

(монтажное управление)

(объект)

(участок)

19__ г.

А К Т

осмотра и проверки состояния открыто проложенных
заземляющих проводников1. Прокладка заземляющих проводников выполнена в соот-
ветствии с проектом _____, разработанным
(название)

(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 _____ (_____)
подписьПроизводитель работ /мастер/ _____ (_____)
подписьПРОТОКОЛ
испытания заземляющего устройства

(объект)

I. Характеристика электроустановки /заземляемого объекта/

Номинальное напряжение РУ кВ			
По проекту	Режим нейтрали		
	Расчетный ток одно- фазного КЗ, кА	для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отклю- чения КЗ, с	основной защитой	
		резервной защитой	
В период измерения	Расчетный ток одно- фазного КЗ, кА	для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отклю- чения КЗ, с	основной защитой	
		резервной защитой	

Расчетные формулы:

2. Проверка состояния элементов заземляющих устройств

Заземление выполнено по проекту: _____

Чертежи № _____

акт № 10.0970

Т К - 3 У - 0,38 ÷ 35

Лист
60

Продолжение протокола

Отклонения от проекта: _____

согласованы _____

Акт на скрытые работы си. _____

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

В. Измерение напряжения прикосновения

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

Расчетная точка по проекту	Измерено сопротивление R, Ом	Измеренный 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 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7, 0,8 0,9	0,2	
	0,3	
	0,4	
	0,5	
	0,6	
	0,7	
	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)

акт. N 10.0978

Т К - З У - 0,38 ÷ 35

Лист
61

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

арх. № 10.8970

ТК - ЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист
62