

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

*Лист № 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



Б.И. Амелин

Начальник отдела организации, механизации и технологии электросетевого строительства



Ю.А. Прохоров

Главный инженер проекта



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-

*ор. № 10.0990*

			Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п. Э.407-150		
И.контр.	Прожаров	<i>[подпись]</i>	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Ирохоров	<i>[подпись]</i>		1	62
Гип.	Никитин	<i>[подпись]</i>	О Б Щ И Е П О Л О Ж Е Н И Я		
Инж.	Шустова	<i>[подпись]</i>			
			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 Ш-4-80<sup>к</sup> "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"

О.в.в. № 10.0970

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТК-КЗУ-0,38+35  
МОНТАЖ КОМБИНИРОВАННОГО ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ОПОР ВЛ 0,38+35 кВ

I. Область применения

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

Комбинированные заземлители состоят из вертикальных электродов, соединенных между собой горизонтальными заземлителями.

Горизонтальные заземлители выполняются из круглой стали  $\phi$  10 мм длиной от 5,0 до 45,0 м. Вертикальные заземлители - из круглой стали  $\phi$  12 мм длиной от 5,0 до 20,0 м.

При отсутствии в производственной организации механизмов, обеспечивающих заглубление вертикальных электродов на глубину более 5,0 м возможна замена схемы заземлителя по тп З.407-150 с учетом соответствующих значений нормируемого сопротивления заземлителя и удельного сопротивления грунта.

В технологической карте предусматривается заглубление вертикальных электродов как с помощью механизмов, так и вручную, а разработка траншеи - экскаваторным оборудованием с доработкой вручную.

2. Организация и технология выполнения работ

2.1. Перед производством работ по монтажу комбинированного заземляющего устройства опор ВЛ необходимо закончить

работы, указанные в п.9 Общих положений.

На производственной базе для металлических опор приварить к заземлителю полосу 6х40 мм,  $l = 160$  мм (ГОСТ 103-76), л. 55 ТК-ЗУ-0,38+35.

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  $\phi$  10 мм и длиной:

- 4,6 м - для всех групп грунтов;
- 5,2 м - для пахотных земель;
- 4,3 м - для скальных грунтов.

2.2. Оборудование, принятое для монтажа комбинированного заземляющего устройства.

Таблица I

Наименование комплекта машин и оборудования	Техническая характеристика	Марка	Колич. шт.
1	2	3	4
Землеройное оборудование	Экскаватор, обратная лопата,	ЭО-262В2	I

*арх. №10.0970*

Нач. отд. Прохоров				Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п. З.407-150			
Инж. Шустова				ТК-КЗУ-0,38+35	Стадия	Лист	Листов
						35	62
				СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ Москва, 1990			

## Продолжение таблицы I

I	2	3	4
	с бульдозерным оборудованием. Емкость ковша-0,28 м <sup>3</sup> , бульдозерный отвал: ширина-2 м, высота-0,68 м. Экскаватор на базе трактора "Беларусь" МТЗ-82. Размеры траншей, м: ширина 0,14-0,4, глубина до 1,6м.	ЭТЦ-165А	I
Приспособление для ввертывания электродов заземления	Размеры электрода, мм: диаметр 12-16, длина 3000, масса, кг 21	ПЗД-12	I
Приспособление, устанавливаемое на БМК-302А	Размеры электрода, мм: диаметр 12 длина 3000	-	I

2.3. Монтаж заземляющего устройства выполняется в следующей последовательности:

- разбивка осей траншеи,
- разработка траншеи,
- заглубление вертикального заземлителя,
- сварка стержней горизонтальных заземлителей, окраска стыков,
- укладка горизонтального заземлителя,
- соединение вертикального и горизонтального заземлителей между собой,
- замер сопротивления комбинированного заземлителя,
- соединение заземляющего спуска с заземлителем,
- окрашивание мест соединения,
- засыпка траншеи.

2.4. Последовательность выполнения работ по монтажу заземляющего устройства приводится ниже.

Электролинейщики 2 и 6 разрядов выполняют разбивку осей под горизонтальный заземлитель и размечают места заглубления

вертикальных электродов в соответствии с проектом.

Разработка траншеи производится экскаваторным оборудованием. Глубина траншеи для прокладки горизонтальных заземлителей в зависимости от грунтов, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Грунт	Глубина	Примечание
Обычный (непахотный)	0,5	
пахотный	1,0	
скальный	0,1	При заглублении заземлителя меньше 0,1 м или прокладке по поверхности скалы, необходимо выполнить его последующую заливку цементным раствором.

При разработке траншеи машинист экскаватора 5 разряда размещает грунт на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Электролинейщик 2 разряда после разработки траншеи экскаватором выполняет доработку грунта вручную по дну траншеи и у опоры. В местах заглубления вертикальных электродов электролинейщик уширяет траншею в соответствии с л. 37-39.

Электролинейщик 3 разряда заглубляет вертикальный электрод, с таким расчетом, чтобы верх электрода был на 0,2 м выше дна приямка.

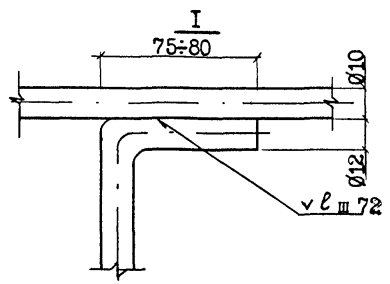
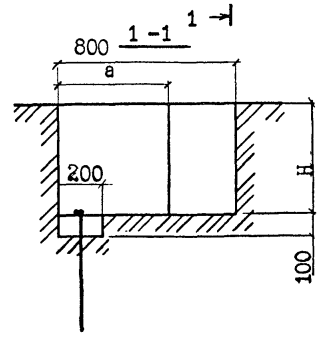
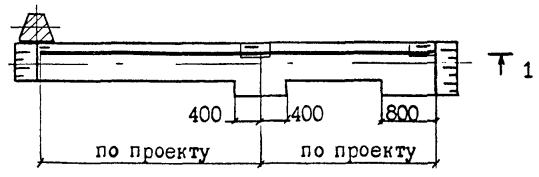
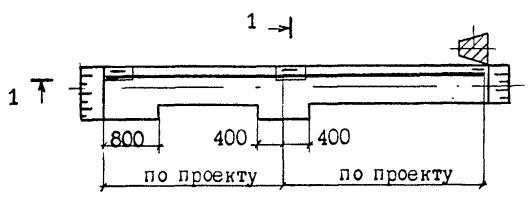
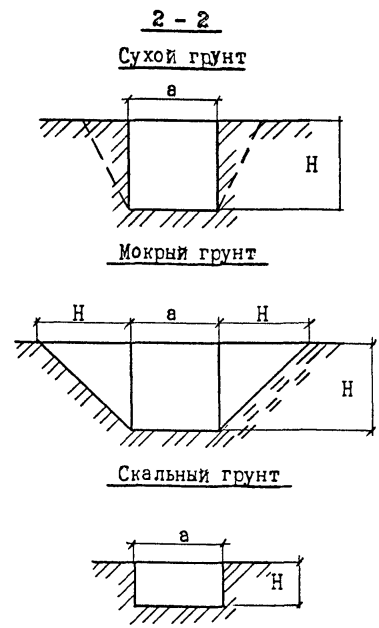
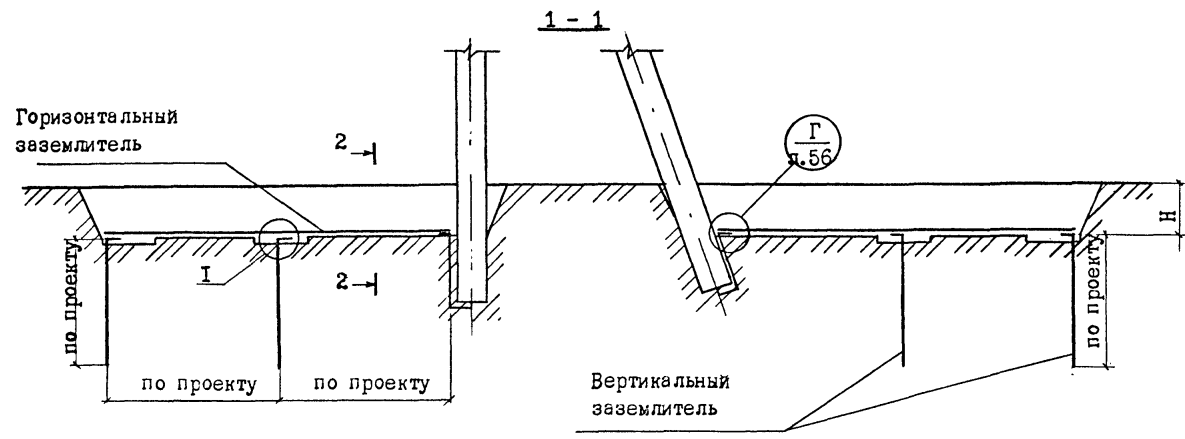
После заглубления вертикального электрода электролинейщики 2 и 3 разрядов выкладывают по бровке траншеи на подкладки отдельные стержни горизонтальных заземлителей. Электросварщик 3 разряда выполняет сварку стержней горизонтального заземлителя, а электролинейщик 2 разряда покрывает места соединения битумным лаком. Затем электролинейщики укладывают заземлитель на дно траншеи.

Электросварщик 3 разряда с помощью электролинейщика 3 разряда выполняет сварку заземляющего выпуска с заземлителем, а также заземлителей между собой.

Электролинейщики 2 и 3 разрядов проверяют качество сварки ударами молотка по сварным швам и в присутствии заказчика составляют акт осмотра скрытых работ /приложение 2, л. 59,60 ТК-3У-0,38:85/.

арх № 10.0970

УСТРОЙСТВО КОМБИНИРОВАННОГО ЗАЕМЛИТЕЛЯ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6-35 кВ



Разработка траншеи

Способ разработки	а, мм
экскаватором ЭО 2621 В	500
экскаватором ЭТЦ 165	200
вручную	300

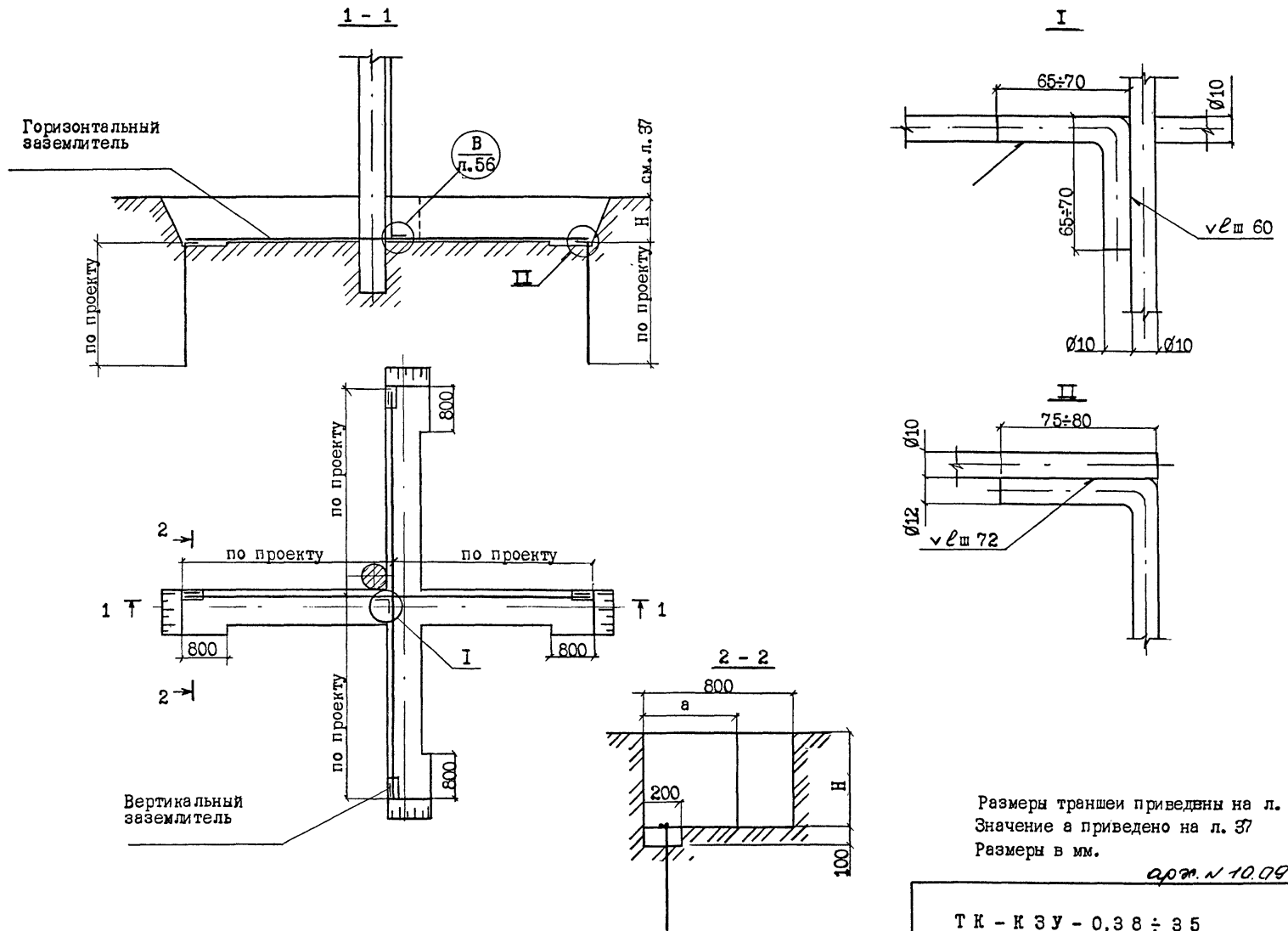
Глубина укладки горизонтального заземлителя

Грунты	Н, мм
непахотные земли	500
пахотные земли	1000
скальные грунты	100

Размеры в мм.

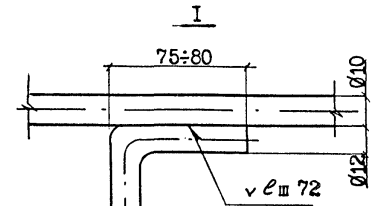
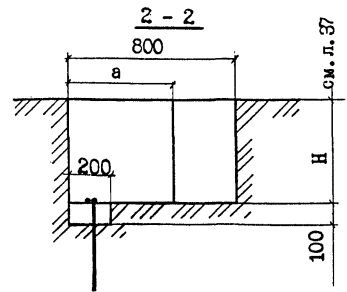
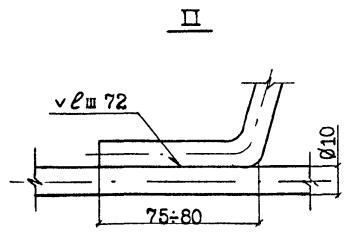
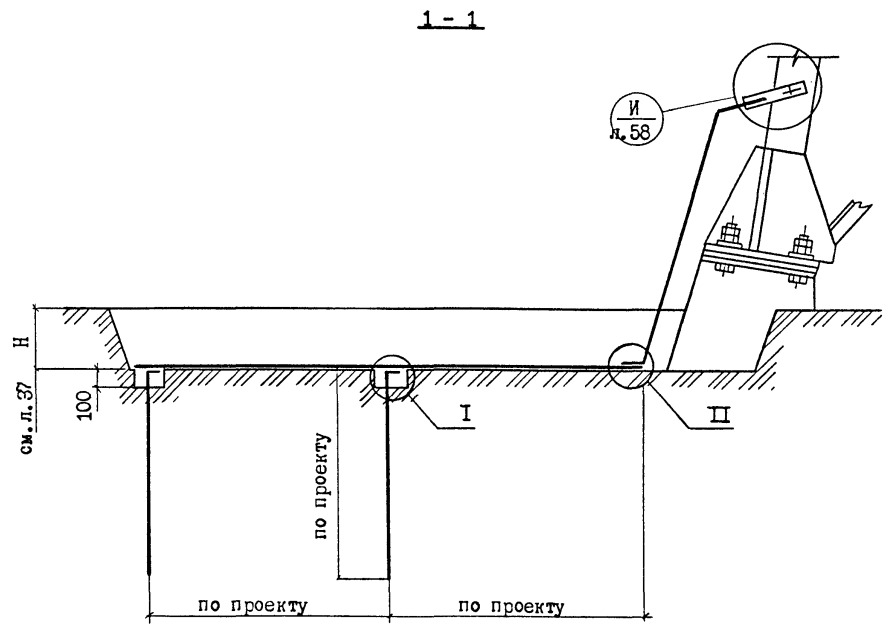
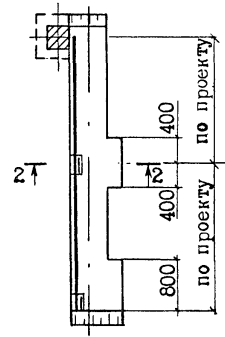
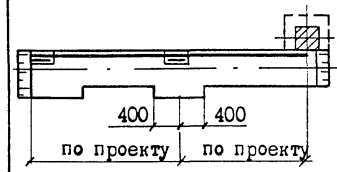
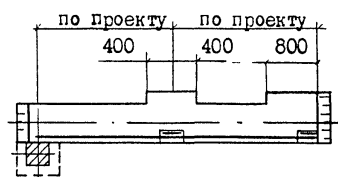
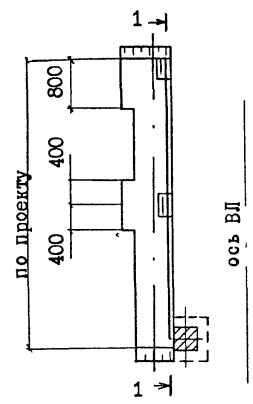
апр. № 100970

УСТРОЙСТВО КОМБИНИРОВАННОГО ЗАЕМЛИТЕЛЯ  
 ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 6,10 и 20 кВ





# УСТРОЙСТВО КОМБИНИРОВАННОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 35 кВ



Размеры траншей приведены на л. 37  
Значение а приведено на л. 37  
Размеры в мм. *С.Ф.Н. 10.09.90*

## СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЕМЛИТЕЛЯ

Таблица 3

ЗАЕМЛИТЕЛЬ	РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ / м /, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
	ОДНОЛУЧЕВОЙ	МНОГОЛУЧЕВОЙ
Контур с большой диагональю до 10 м или ряд вертикальных электродов, соединенных горизонтальным заземлителем длиной до 10 м.		
Вертикальные электроды, соединенные горизонтальным заземлителем длиной более 10 м и до 40 м.		
То же, но длиной $\ell$ свыше 40 м.		

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

арж. N 10.0970

ТК - КЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист  
40

Электролинейщик 2 разряда покрывает места соединения битумным лаком.

После окончания сварки электролинейщики производят замер сопротивления растеканию тока. Электролинейщики забивают на расстоянии, приведенном в таблице 3 вспомогательные электроды, производят регулировку прибора и замеряют сопротивление заземлителя, соблюдая при этом правила, приведенные в разделе 7 "Техника безопасности".

Если сопротивление заземляющего устройства соответствует проектному, электролинейщики заполняют бланк протокола замера сопротивления /приложение 3, л. 60 ТК-ЗУ-0,38+35/.

При значении сопротивления заземляющего устройства выше нормируемого, электролинейщики добавляют дополнительные элементы в заземляющее устройство, соединяя их с заземлителем, для получения требуемой величины сопротивления. По окончании работ вновь замеряют сопротивление растеканию тока.

На ВЛ с деревянными опорами электролинейщик 3 разряда выполняет соединение заземляющего спуска с заземлителем плашечным зажимом типа ПС (ТУ 34-13-10273-88) /приложение 1, л. 56 ТК-ЗУ-0,38+35/.

Присоединение спусков от грозозащитных тросов к заземляющим спускам опор ВЛ 35кВ 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 плашечным зажимом ПС (приложение 1, 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 1, л. 58 ТК-ЗУ-0,38+35/.

Электролинейщик 2 разряда покрывает битумным лаком место соединения заземляющего спуска с заземлителем.

Засыпка траншеи с трамбованием производится бульдозерным оборудованием экскаватора. В местах, недоступных для экскаватора, засыпка траншеи производится вручную.

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

Таблица 4

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. Штангенциркуль. Визуальный осмотр	До начала монтажа	Электролинейщик 2 разряда	ГОСТ 2590-88. Горизонтальный заземлитель $\phi$ 10 мм. Вертикальный заземлитель $\phi$ 12 мм. Длина в соответствии с проектом.
Разработка траншеи	Глубина и длина траншеи. Ориентировка в плане	Рулетка металлическая. Визуальный осмотр	В процессе разработки траншеи	Электролинейщик 6 разряда	Глубина траншеи при разработке экскаватором - 0,5 м в непахотных землях; - 1,0 м в пахотных землях; - 0,1 м в скальных грунтах. Ширина траншеи соответствует ширине ковша экскаватора. Длина траншеи в соответствии с проектом. При ручной доработке траншеи ширина - 0,3 м. В местах погружения вертикальных электродов приямок размером 0,8x0,8 м глубиной 0,6 м (см.л. 38-39/)

СРЗ № 10.0970

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Подготовка к сварке	Очистка от грязи, пыли. Выкладка заземлителя. Длина нахлестки.	Кардо-щетка. Линейка. Визуальный осмотр	До выполнения сварочных работ	Электросварщик 3 разряда	Чистота концов стержней. Обеспечение длины шва - 6 диаметров заземлителя
Сварочные работы	Сварные соединения	Внешний осмотр и измерения. Молоток. Линейка	После сварочных работ	Электросварщик 3 разряда	ГОСТ 3242-79. Отклонение размера и формы сварного соединения от заданной величины не более 0,1 мм. Сварка должна быть произведена в нахлестку. Длина шва при соединении горизонтальных заземлителей между собой и вертикальных заземлителей с горизонтальным равна 6 диаметрам наибольшего стержня. Диаметр электрода 4÷5 мм.
Болтовое соедине-ние заземляющего спуска с заземлителем	Болтовое соедине-ние	Визуальный осмотр. Затяжка гаек	После укладки зонтичных и вертикальных электродов	Электросварщик 3 разряда	ГОСТ 10434-82. Класс контактного соединения - 2. Меры против ослабления затяжки

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Изоляционные работы	Наличие защитного слоя	Визуальный осмотр	В процессе работы и после выполнения изоляционных работ	Электросварщик 2 разряда	Наличие слоя битумного лака на местах соединения заземлителей
Приемосдаточные работы	Осмотр скрытых работ по устройству заземлителя	Молоток. Визуально	В процессе устройства заземления	Электросварщик 6 разряда	Акт на скрытые работы. Приложение 2, л. 59, 60 ТК-ЗУ-0,38+35.
	Замер сопротивления заземлителя	МС-08 (Ф4103) Электроды	После окончания сварочных работ	Электросварщик 4 разряда	Соответствие величины сопротивления проектной. Протокол измерений. Приложение 3, л. 60 ТК-ЗУ-0,38+35.

ФОР. N 10.0940

4. Калькуляция затрат труда, машинного времени, заработной платы на устройство КЗУ, состоящего из горизонтального заземлителя длиной 10 м и вертикального - 5 м, деревянных опор ВЛ 0,4, 6, 10, 20 кВ в сухих грунтах II группы, разрабатываемых экскаватором Э02621 В.

Таблица 5

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 на объекте, р.-к.
					рабо-чих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабо-чих, маш.-ч	маши-ниста, маш.-ч	рабо-чих, чел.-ч	маши-ниста, чел.-ч (маш.-ч.)	рабо-чих, маш.-ч	маши-ниста, маш.-ч		
Разметка траншей	01	I км	0,01	ЕИР, § 23-9-I, табл., п.8	4,5	-	2-66	-	0,05	-	0-02,7	-	-	-
Разработка траншей экскаватором	02 13-21	100 м3	0,025	ЕИР, § 2-I-II, табл.2, п.2-а	-	5,0	-	3-51	-	0,13	-	0-08,8	0,13	0-08,8
Ручная доработка траншей	03, 12 22-30	I м3	0,09	ЕИР, § 2-I-3I, таб.2, п.1-е	1,25	-	0-61,6	-	0,11	-	0-05,5	-	-	-
Ввертывание электродов	10	I заземлитель	I	ЕИР, § E23-6-24, табл.2, п.1	0,45	-	0-31,5	-	0,45	-	0-31,5	-	-	-
Сварка стыков заземлителей	II	100 стыков	0,01	ЕИР, § E23-2-35, табл., п.2	5,2	-	3-64	-	0,05	-	0-03,6	-	-	-
Правка и укладка горизонтального заземлителя в траншеи	06	100 м	0,1	ЕИР, § E23-2-35, табл., п.1	2,8	-	1-88	-	0,28	-	0-18,8	-	-	-
Соединение горизонтальных и вертикальных заземлителей между собой	11	100 стыков	0,01	ЕИР, § E23-2-35, табл., п.2	5,2	-	3-64	-	0,05	-	0-03,6	-	-	-
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	08	I присоединение	I	ЕИР, § 23-2-35, табл., п.4	0,11	-	0-07,7	-	0,11	-	0-07,7	-	-	-
Замер электрического сопротивления	07	I опора	I	ЕИР, § E23-2-36, табл., п.1	0,46	-	0-32,9	-	0,46	-	0-32,9	-	-	-
Окрашивание мест соединения	09	100 стыков	0,03	ЕИР, § E23-2-35, табл., п.5	0,8	-	0-51,2	-	0,02	-	0-01,5	-	-	-
Засыпка траншей бульдозером	04 05	100 м3	0,026	ЕИР, § 2-I-2I, табл.2, п.1-б	-	1,95	-	1-22	-	0,05	-	0-03,2	0,05	0-03,2
									1,58	0,18	1-08,8	0-12,0	0,18	0-12,0

опр. N 10.0970

5. График производства работ на устройство КЗУ, состоящего из горизонтального заземлителя длиной 10 м и вертикального длиной 5 м, деревянных опор ВЛ 0,4, 6, 10, 20 кВ в сухих грунтах II группы, разрабатываемых экскаватором ЭО 2621 В.

Таблица 6

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)			минуты										
							3	12	21	30	39	48	57	66			
Разметка траншеи	I км	0,01	0,05	-	Электролинейщики 6 разр. - I 2 разр. - 2	0,02 ----- 1,2											
Разработка траншеи экскаватором	100 м <sup>3</sup>	0,025	-	0,18	Машинист 5 разр.	0,18 ----- 7,8	1										
Ручная доработка траншеи	I м <sup>3</sup>	0,09	0,11	-	Землекоп 2 разр.	0,11 ----- 6,6		1									
Ввертывание электродов	I заземлитель	I	0,45	-	Электролинейщики 3 разр. - I 2 разр. - I	0,23 ----- 13,8			2								
Сварка стыков заземлителей	100 стыков	0,01	0,05	-	Электросварщик 3 разряда	0,05 ----- 3,0					1						
Правка и укладка горизонтального заземлителя в траншеи	100 м	0,1	0,28	-	Электролинейщики 3 разр. - I 2 разр. - I	0,14 ----- 8,4						2					
Соединение горизонтальных и вертикальных заземлителей между собой	100 стыков	0,01	0,05	-	Электросварщик 3 разр.	0,05 ----- 3,0						1					
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	I присоединение	I	0,11	-	Электролинейщик 3 разр.	0,11 ----- 6,6							1				
Замер электрического сопротивления	I опора	I	0,46	-	Электролинейщик 4 разр. - I 2 разр. - I	0,23 ----- 13,8									2		
Окрашивание мест соединения	100 стыков	0,03	0,02	-	Электролинейщик 2 разр.	0,02 ----- 1,2											1
Засыпка траншеи бульдозерным оборудованием	100 м <sup>3</sup>	0,026	-	0,05	Машинист 5 разр.	0,06 ----- 3,0											1

арм. № 10.0970

6. Материально-технические ресурсы.  
 Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях  
 приведена в таблице 7.

Продолжение таблицы 7

Таблица 7			
Наименование	Марка, техниче- ская характери- стика, ГОСТ	К-во	Назначение
1	2	3	4
Каски строительные	ТУ 12.4.087-80	6	Для производства работ
Рукавицы		6	
Комплект монтерско- го инструмента:			
-молоток слесарный	ГОСТ 2310-77 тип А-5	6	Очистка и контроль мест сварки
-плоскогубцы комби- нированные	ГОСТ 5547-86	6	
-отвертка	ГОСТ 21010-75 4x160	6	
-отвертка фигурная /крестообразная/	ГОСТ 10754-80	6	
-метр складной металлический	ТУ 2-12-156-76	6	Измерение длины заземлителей и разбивка осей
-нож монтерск. *	ТУ 36-763-75 НМ-2	6	
-ключ гаечный разводной 30	ГОСТ 7275-75	6	
-ключи гаечные 17x19 19x22	ГОСТ 2839-80	6	Монтаж болтового соединения
Лопата	ГОСТ 3620-76		
-копальная остроконечная	ЛКО-2	2	Разработка грунтов
-копальная прямоугольная	ЛКП	2	

1	2	3	4
подборочная лопата	ЛП-2	2	Подбор и перенос разрыхленных грунтов
Кувалда	ГОСТ 11401-75	1	Изгиб, правка заземлителей
Лом обыкновенный	ГОСТ 1405-83 ЛО-24	2	Рихтовка заземлителей
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86 25x600	1	Раскөрнивание резьбы
Кисть ручник	ГОСТ 10597-80 КР-26	1	Окраска мест соединения
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 6645-66	1	Обрезка заземлителей
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80 ОТ-200	1	Выверка верти- кальности
Штанген- циркуль	ГОСТ 166-73 ШЦ-1	1	Измерение диаметра заземлителя
Щетка металлическая	ТУ 494-01-104-76	1	Зачистка мест соединения
Бидон для лака	-	1	-
Щиток сварщика	ГОСТ 1381-73*Б	1	Сварка заземли- телей
Электродержатель	ГОСТ 14651-78Е ЭД 31	1	То же
Электросварочный агрегат	АСБ-300	1	То же
Прибор для замера сопротивления	МС-08 (Ф-4103)	1	Измерение сопро- тивления заземляю- щего устройства
Инвентарные электроды	∅ 10±14 мм длиной ~ 1,0 м	10	Изготавливаются силами МК
Бак-термос с кружкой	ТУ 34-594-70	1	Для питьевой воды
Аптечка	ГОСТ 5547-86 комплект	1	-

Т К - К З У - 0,38 ÷ 35

Лист  
45

Потребность в материале для выполнения одного соединения  
заземлителя

Таблица 8

Наименование материала	Вари- ант /фа- сет/	Исходные данные			Потреб- ность в ма-те-ри- але, г
		еди- ница и изме- рения	объем работ в норма- тивных едини- цах	принятая норма расхода материала	
Электроды Э42	-	м	0,072	200 г/м <sup>2</sup>	15,0
Битумный лак № 177	-	л дм <sup>2</sup>	2,83	1,75 г/дм <sup>2</sup>	5,0

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

## 7. Техника безопасности

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

7.2. Земляные работы вблизи подземных коммуникаций должны производиться под наблюдением мастера, а в охранной зоне электрических кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, и под наблюдением работников электрохозяйства.

7.3. Траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах передвижения людей или транспорта, должны быть ограждены с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время сигнальное освещение.

7.4. Перед производством работ необходимо предварительно проверить отсутствие в местах погружения электродов кабельных линий, канализационных водопроводных и других подземных коммуникаций и сооружений.

7.5. При работе с длинными электродами нельзя находиться под проводами действующих линий электропередачи.

7.6. Запрещается производство сварочных работ на открытой площадке во время дождя и снега.

При электросварочных работах в сырых местах сварщик должен находиться на настиле из сухих досок или диэлектрическом коврике.

7.7. 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 соответствующему прибору.

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

арх. № 12.0970



8. Технико экономические показатели на устройство комбинированного заземлителя, состоящего из горизонтального заземлителя длиной 10 м и вертикального заземлителя длиной 5 м деревянных опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ в сухих грунтах II группы с помощью заглубителя электродов ПЗД-12 и экскаватора ЭО2621В

Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч	1,58
Нормативные затраты машинного времени, маш.-ч	0,18
Заработная плата рабочих, р.-к.	1-08,8
Заработная плата механизаторов, р.к.	0-12,0
Продолжительность выполнения работ, смены	0,14
Выработка на одного рабочего в смену, м	77,85
Условные затраты на механизацию для базового варианта, р.к.	4-65
Сумма изменяемых затрат, р.-к.	5-74

9. Фасетный классификатор факторов

При расчете вариантов устройства заземления значения фактора соответствующего варианта фасетов ОI-II следует умножать на Н.вр. и расц. основного варианта /таблица 5/ фасетов I2-30 на объем работ основного варианта.

Фасет ОI  
Разметка траншеи

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Разметка трассы в полевых условиях на открытой ровной и сухой местности	ЕНиР, § 23-2-I, табл., п.3	1	По калькуляции
Разметка трассы в полевых условиях на пересеченной или болотистой местности, в лесу и мелких населенных пунктах	ЕНиР, § 23-2-I, табл., п.2	2	1,6
В городах, населенных пунктах городского типа и на территории промышленных предприятий	ЕНиР, § 23-2-I, табл., п.1	3	2,23

Фасет О2  
Разработка траншеи экскаватором

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Разработка траншеи в грунтах II группы	ЕНиР, § 2-1-II, табл.2, п.2-з	1	По калькуляции
То же, в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-1-II, табл.2, п.2-ж	2	0,76
То же, в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-1-II, табл.2, п.2-и	3	1,38

орг. № 10.0970

Фасет 03  
Разработка /доработка/ траншеи вручную

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Ручная разработка /доработка/ траншеи в грунтах II группы	ЕНиР, § 2-I-3I, табл.2, п.1-е	I	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.1и	5	3,04
То же, в скальных грунтах Ур. группы	ЕНиР, § 2-I-3I, табл.2, п.1-е	6	4,24

Фасет 04  
Засыпка траншеи бульдозером

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Засыпка траншеи бульдозером в грунтах II группы	ЕНиР, § 2-I-2I, табл.2, п.1-б	I	По калькуляции
Засыпка траншеи в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-I-2I, табл.2, п.1-а	2	0,87
Засыпка траншеи в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-I-2I, табл.2, п.1-в	3	1,18

Фасет 05  
Засыпка траншеи вручную

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Засыпка траншеи бульдозером в грунтах II группы	ЕНиР, § 2-I-2I, табл.2, п.1-б	I	По калькуляции
Засыпка траншеи вручную в грунтах II группы	ЕНиР, § 2-I-44, табл.2, п.2-а	2	0,4
То же, в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-I-44, табл.2, п.2-б	3	0,45
То же, в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-I-44, табл.2, п.2в	4	0,56
То же, в грунтах IV группы	ЕНиР, § 2-I-44, табл.2, п.2-г	5	0,69

Фасет 06  
Правка и укладка горизонтального заземлителя в траншею

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Заземлители опор ВЛ 0,38, 6, 10 и 20 кВ	ЕНиР, § E23-2-35, табл., п.1	I	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § E23-3-53, табл., I, п.1-а	2	3,07

Фасет 07  
Замер электрического сопротивления заземлителя

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Опор ВЛ 0,38, 6, 10 и 20 кВ	ЕНиР, § E23-2-35, табл., п.1	I	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § E23-3-50	2	1,98

ФОР. N 100990

ТК - КЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист  
48

Фасет 08  
 Присоединение заземляющего спуска к заземлителю

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю на опорах ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ:			
зажимом	ЕНиР, § Е23-2-35, табл., п.4	1	По калькуляции
сваркой	ЕНиР, § Е23-2-35, табл., п.8	2	0,9
То же, ВЛ 35 кВ:			
зажимом	ЕНиР, § Е23-3-53, А, табл.1, п.5	3	2,36
сваркой	ЕНиР, § 23-3-53, А, табл.1, п.4	4	1,09

Фасет 09  
 Окрашивание мест соединения

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Окрашивание места соединения заземлителей опор ВЛ 0,4, 6, 10, 20 кВ			
Окрашивание места 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 10  
 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 бурильно-крановой машиной	ЕНиР, § Е23-6-24, табл.2, п.3	2	0,33
Забивка электро-вibratorом	ЕНиР, § Е23-6-24, табл.2, п.2	3	0,53
Вручную	ЕНиР, § 23-6-31, табл., п.2	4	1,24

Фасет 11  
 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.2-а, п.3-а	2	Электро-линейщик-1,12, электро-сварщик 1,12.

Фас. 110.0970

## Фасет I2

Объем земляных работ при ручной доработке траншеи, разработанной экскаватором

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
<u>Лучевые заземлители</u>			
Глубина укладки заземлителя 0,5 м:			
сухой грунт	Расчет	1	По калькуляции
мокрый грунт	То же	2	2,6
Глубина укладки заземлителя 1,0 м:			
сухой грунт	"-	3	2
мокрый грунт	"-	4	8,7
<u>Контурные заземлители</u>			
Глубина укладки заземлителя 0,5 м:			
сухой грунт	"-	5	20
мокрый грунт	"-	6	40
Глубина укладки заземлителя 1,0 м:			
сухой грунт	"-	7	73,8
мокрый грунт	"-	8	173,8

орд. N 10.0940

ТК - КЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист  
50

## Фасеты ИВ-2I

## Объемы земляных работ при разработке траншеи экскаватором

Фасет	I3		I4		I5		I6		I7		I8		I9		20		2I	
Длина заземлителя, м	5		10		15		20		25		30		35		40		45	
Наименование фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора	Код	значение фактора
<u>Экскаватором ЭО262IВ</u> Горизонтальный заземлитель длиной 10м в сухих грунтах при глубине заложения 0,5 м	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции
<u>В сухих грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,5	2	0,49	I	по калькуляции	2	1,5	2	2,02	2	2,53	2	3,04	2	3,55	2	4,06	2	4,57
1,0	3	0,98	2	2,0	3	3,0	3	4,04	3	5,06	3	6,08	3	7,10	3	8,12	3	9,14
<u>В мокрых грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,5	4	0,98	3	2,0	4	3,0	4	4,04	4	5,06	4	6,08	4	7,10	4	8,12	4	9,14
1,0	5	2,9	4	6,0	5	9,1	5	12,1	5	15,2	5	18,3	5	21,3	5	24,37	5	27,43
<u>Экскаватором ЭТИ</u>																		
<u>В сухих грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,5	6	0,19	5	0,4	6	0,6	6	0,81	6	1,01	6	1,22	6	1,42	6	1,63	6	1,83
1,0	7	0,39	6	0,8	7	1,2	7	1,62	7	2,02	7	2,43	7	2,84	7	3,25	7	3,66
<u>В мокрых грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,5	8	0,68	7	1,4	8	2,1	8	2,83	8	3,54	8	4,26	8	4,97	8	5,69	8	6,4
1,0	9	2,35	8	4,8	9	7,25	9	9,7	9	12,1	9	14,6	9	17,05	9	19,49	9	21,94

ФОР. N 10.0970

Фасеты 22-30  
 Объемы земляных работ при разработке траншеи вручную

Фасет	22		23		24		25		26		27		28		29		30	
Длина заземлителя, м	5		10		15		20		25		30		35		40		45	
Наименование фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора
Горизонтальный заземлитель дли- ной 10 м в сухих грунтах при глу- бине заложения 0,5 м	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции	I	по каль- куляции
<u>В сухих грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,5	2	0,31	2	0,61	2	0,92	2	1,22	2	1,53	2	1,84	2	2,14	2	2,45	2	2,76
1,0	3	0,61	3	1,22	3	1,84	3	2,45	3	3,06	3	3,67	3	4,29	3	4,90	3	5,51
<u>В мокрых грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,5	4	0,82	4	1,63	4	2,45	4	3,27	4	4,08	4	4,90	4	5,71	4	6,53	4	7,35
1,0	5	2,65	5	5,3	5	7,96	5	10,61	5	13,27	5	15,92	5	18,57	5	21,22	5	23,88
<u>В скальных грунтах</u>																		
Глубина заложения, м																		
0,1	6	0,04	6	0,08	6	0,12	6	0,16	6	0,2	6	0,25	6	0,29	6	0,33	6	0,37

ФОР. N 10.0970

## Фасет ЭИ

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

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Экскаватор ЭО 262ГВ-2	СНИП IV-8-82	I	2,72
Экскаватор ЭТЦ-165А	"-	2	5,92
БМК	"-	3	4,36
Сварочный аппарат	"-	4	0,3

арм. № 10.0980

Т К - К З У - 0,38 ÷ 35

Лист

53

ПРИЛОЖЕНИЕ I

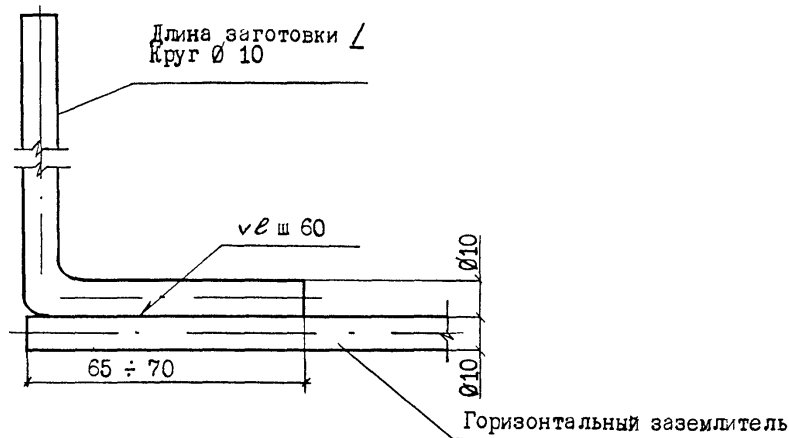
*арх. N 10.0970*

Т К - 3 У - 0,38 ÷ 3 5	лист 54
------------------------	------------



РАБОТЫ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ

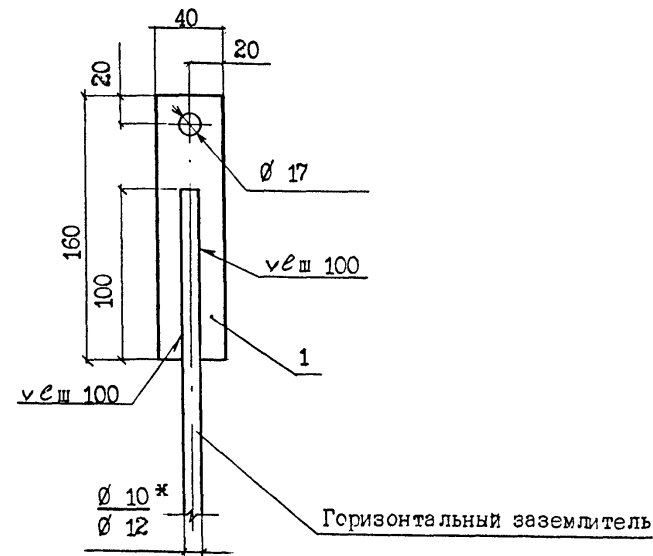
ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ  
ОПОР ВЛ 0,4 кВ



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 6x40ℓ=160 ГОСТ 103275	1	0,3

арр. N 10.0980

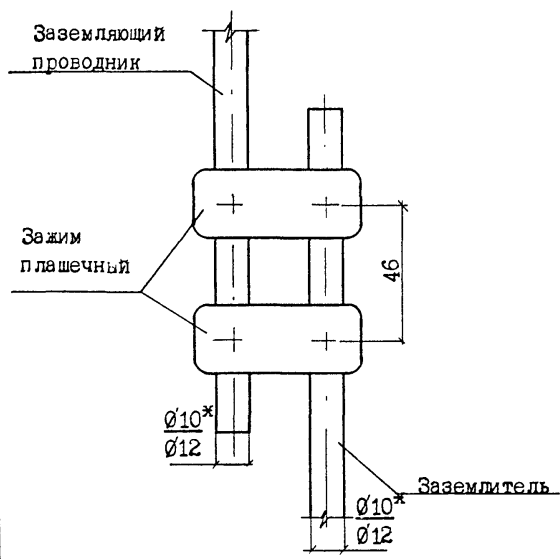
ТК - 3У - 0,38 ÷ 35

### ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

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

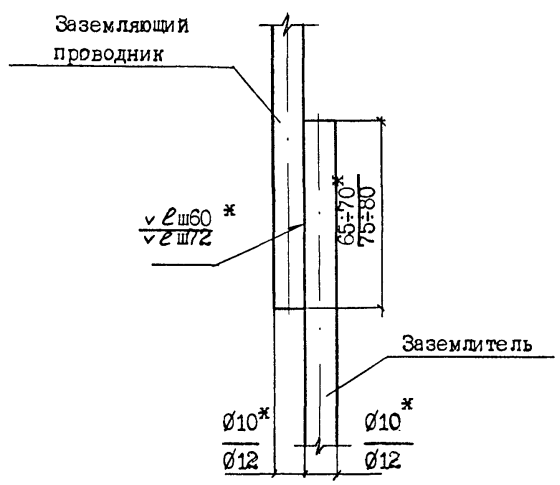
А

Плащечным зажимом ПС

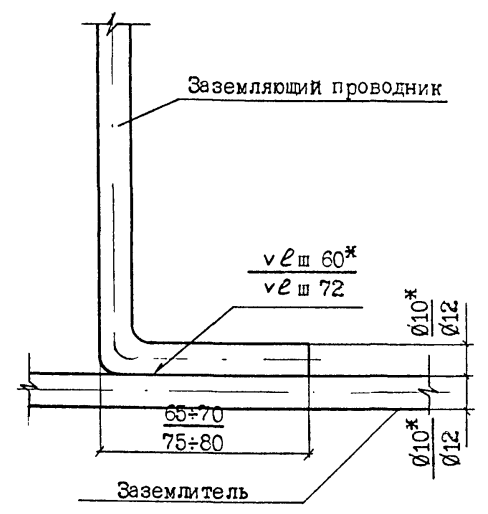


Б

Сваркой

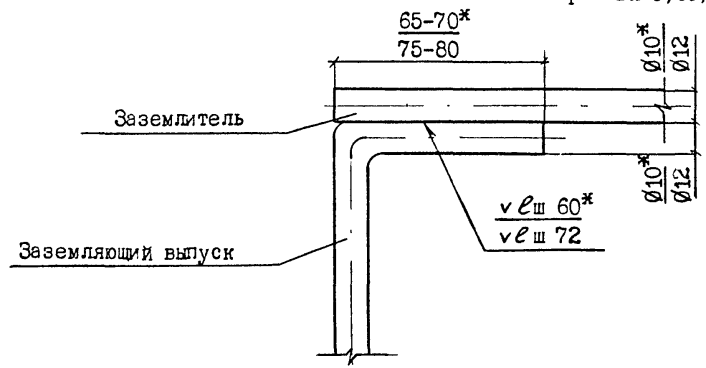


В



Г

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

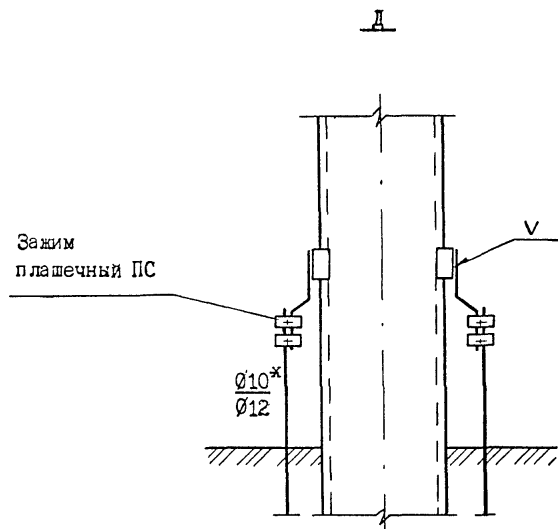


Примечание. \* В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных. Размеры в мм.

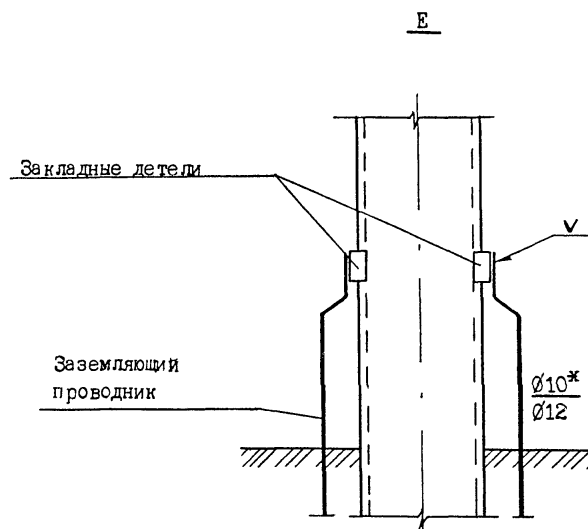
арх. № 10.0920

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЕМЛИТЕЛЕЙ  
К ЗАКЛАДНЫМ ДЕТАЛЯМ СТОЙКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ОПОР ВЛ 35 кВ

Плшечным зажимом ПС



Сваркой



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

ар. н 10.0970

ТК - ЗУ - 0,38 ÷ 35

Лист  
57

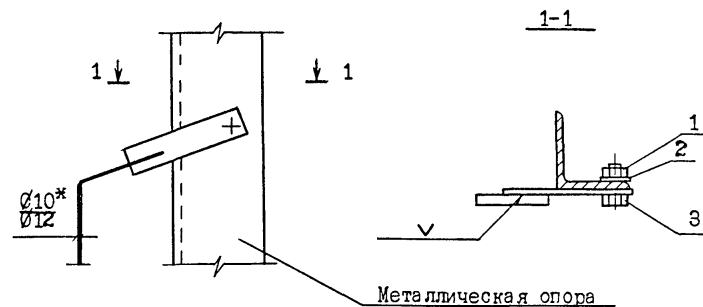
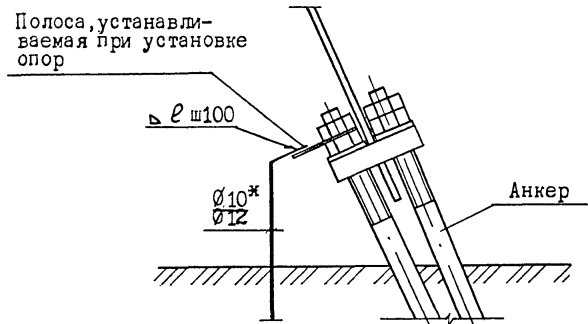
П Р И С О Е Д И Н Е Н И Е   З А З Е М Л И Т Е Л Е Й

К оттяжкам железобетонных центрифугированным  
опорам ВЛ 35 кВ

К металлическим опорам ВЛ 35 кВ

Ж

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

Приложение 2  
Форма № 47

Продолжение акта

\_\_\_\_\_  
(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.

№ п/п	Элементы заземляющего устройства	Параметры элементов заземляющего устройства					Примечание *)
		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)

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

0,000 № 10.0000

Т К - З У - 0,38 ÷ 35

Форма 48

Приложение 3

ПРОТОКОЛ  
испытания заземляющего устройства

\_\_\_\_\_  
(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 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 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
подпись

Производитель работ /мастер/ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
подпись

\_\_\_\_\_  
(объект)

I. Характеристика электроустановки /заземляемого объекта/

		Номинальное напряжение РУ кВ	
По проекту	Расчетный ток одно-фазного КЗ, кА	Режим нейтрали	
		для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отключения КЗ, с	основной защитой	
резервной защитой			
В период измерения	Расчетный ток одно-фазного 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 № \_\_\_\_\_

акт. № 10.0970

Т К - З У - 0,38 ÷ 35

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	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

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

*арж. № 10.8970*

Т К - З У - 0,38 ÷ 35