

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
407-3-632.92

ЗАКРЫТЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ  
10/0,4 КВ МОЩНОСТЬЮ ДО 2×630 КВА С ЯЧЕЙКАМИ  
КСО 10 КВ И ЩО 0,4 КВ

АЛЬБОМ 3  
ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

Альбом 1. ПЗ Пояснительная записка  
ЭЛ Электротехническая часть  
АС Архитектурно-строительные  
решения  
Альбом 2. ЭЛ.СО Спецификация оборудования

Альбом 3. ТК Технологические карты.  
Альбом 4. ВМ Ведомости потребности в  
материалах  
Альбом 5. С Сметы

1083-03

РАЗРАБОТАН  
ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ "Сельэнергопроект"

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА *С. Ф. Сумин*  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Л. Д. В. Левитин*

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН  
В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ ИНСТИТУТА  
"Сельэнергопроект" от 18.10.92г № 29-П

## Содержание альбома 3

Лист	Наименование	Стр
	Содержание альбома 3	2
1÷2	Общие данные	3÷4
3÷11	Монтаж силовых трансформаторов	
	ТК-ЗТП 10/0,4-Т	5÷13
12÷22	Монтаж электротехнического оборудования	
	ТК-ЗТП 10/0,4-Э	14÷24
23÷38	Монтаж вземляющего устройства	
	ТК-ЗТП 10/0,4-З	25÷40
39÷45	Монтаж электроосвещения	
	ТК-ЗТП 10/0,4-ЭО	41÷47

Альбом 3

### Ведомость чертёжной основы комплекта марки „ТК“

Лист	Наименование	Примечание
1÷2	Общие данные	
3÷41	Монтаж силовых трансформаторов ТК-ЗТП 10/0,4-Т	
12÷22	Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЗТП 10/0,4-Э	
23÷38	Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП 10/0,4-З	
39÷45	Монтаж электроосвещения ТК-ЗТП 10/0,4-ЭО	

### Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
ТП407-3-632,92 ПЗ	Пояснительная записка	Альбом 1
ЭЛ	Электротехническая часть	
АС	Архитектурно-строительные решения	
ЭЛ.СО	Спецификации оборудования	Альбом 2
ТК	Технологические карты	Альбом 3
ВМ	Ведомости потребности в материалах	Альбом 4
С	Сметы	Альбом 5

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации подстанции.  
 Главный инженер проекта *А.А. Никитин* А.А. Никитин

### Общая часть

1. Технологические карты, разработаны для рационального выполнения работ по монтажу электротехнического оборудования закрытых трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ мощностью 250 ÷ 630кВА.
2. Настоящий альбом содержит технологические карты на следующие виды работ:  
 монтаж силовых трансформаторов;  
 монтаж электротехнического оборудования;  
 монтаж заземляющего устройства;  
 монтаж электроосвещения.
3. Технологические карты на конкретный технологический процесс используются взамен проекта производства работ или в дополнение к нему с привязкой к местным условиям.

Шифр, № листа, Подпись и дата, Взамен №

		Привязан				
Изм. №2			407-3-632,92 ТК			
ГПП	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 0,4кВ и ШО 0,4кВ	Статья	Лист	Листов	
Нач. отд.	Прожоров		РП	1	45	
Н. контр.	Никитин		Общие данные			
Нач. гр.	Солдатова					
Изм.	Крутичкова	СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ				

4. Для технологических процессов, разработанных в альбоме, приняты следующие условия производства работ:

при положительных температурах воздуха;  
в светлое время суток;  
на равнинной местности.

Если приведенные условия отличаются от конкретных, трудозатраты, механизмы, инструмент необходимо откорректировать.

5. До начала работ по монтажу электротехнического оборудования необходимо:

закончить строительные работы по сооружению здания подстанции;  
обеспечить доставку необходимых материалов и электротехнического оборудования.

6. Перед отправкой на место монтажа электротехническое оборудование должно быть подвергнуто входному контролю.

7. Для индексов шифра технологических карт приняты следующие обозначения:

ТК - технологическая карта;  
ЗТП 10/0,4 - закрытая трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ;  
Т - монтаж силовых трансформаторов;  
Э - монтаж электротехнического оборудования;  
З - монтаж заземляющего устройства;  
ЭО - монтаж электроосвещения.

8. При производстве работ необходимо выполнять требования следующих директивных и нормативных документов:

СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства";  
СНиП Э.01.03-84 "Геодезические работы в строительстве";  
СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

"Инструкция по безопасному ведению работ для машинистов (крановщиков) стреловых самоходных кранов", М., Энергиздат, 1986;

"Инструкция по безопасному ведению работ для стропальщиков (зацепщиков), обслуживающих грузоподъемные краны (машины)", М., Энергиздат, 1986;

"Инструкция по организации и производству работ повышенной опасности в строительномонтажных организациях и на промышленных предприятиях Минэнерго СССР", М., Энергиздат, 1987;

"Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", М., Энергиздат, 1984.

				407-3-632.92 ТК		
Привязан				Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ мощностью до 2х630 кВА с ячейками 600, 10 кВ и ЩО 0,4 кВ		
				Стрелов	Лист	Листов
				РЛ	2	45
Инв. №:				Общие данные (обозначение)		
				СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ		

ГРП	Никитин		
Нач. отв.	Прохоров		
Н. комп.	Никитин		
Нач. гр.	Солдатов		
Инж.	Кривикова		

Монтаж силовых трансформаторов  
ТК-ЗТП 10/0,4-Т

Альбом 3

1. Область применения.

- 1.1 Технологическая карта служит руководством при монтаже силовых трансформаторов закрытых трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4кВ.
- 1.2 В технологической карте установка трансформатора ведётся автокраном типа КС-2561К с авто-транспортного средства.
- 1.3 В карте приводится монтаж силовых трансформаторов типов: ТМ-250/10, ТМВГ-250/10, ТМГ-400/10, ТМ-630/10.
- 1.4 Предназначенное для монтажа оборудование должно быть проверено на отсутствие дефектов, силовые трансформаторы оборудованы катками.

2. Организация и технология выполнения работ.

- 2.1 Перед началом монтажа силовых трансформаторов должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

получена рабочая документация;  
укомплектовано оборудование с учётом технологической последовательности производства работ;  
подготовлены условия транспортирования к месту монтажа силовых трансформаторов;  
проходные изоляторы для монтажа шин 10кВ устанавливаются в плиту перекрытия после установки камер серии КСО-386.

- 2.2 На производственной базе следует изготовить: алюминиевые шины типа АДЗ1Т для подключения силовых трансформаторов к РУ высокого и низкого напряжений;  
направляющие для закатки силовых трансформаторов из швеллеров №8,  $l=2.3 м$  (2шт.) ГОСТ 8240-72;  
проходные асбестоцементные плиты для прокладки шин 0,4кВ (2шт.).
- 2.3 Монтаж силовых трансформаторов выполняется ввеном электромонтажников в следующей технологической последовательности:  
А. Монтаж сборных шин 0,4 и 10кВ:  
установка проходной плиты в помещении РУ 0,4кВ;  
установка проходных и опорных изоляторов для шин 10кВ;  
монтаж шин 10 и 0,4кВ.  
Б. Монтаж силовых трансформаторов:  
установка направляющих швеллеров для закатки трансформатора;  
установка автокрана;  
установка транспортного средства с трансформатором в зоне действия автокрана;  
установка трансформатора на направляющие швеллеры;  
приведение автокрана в транспортное положение;

Шифр, дата, Издатель и дата Выходные

407-3-632.92 ТК

Привязан

Шифр	Исполнит.	<i>Л.И.</i>
Нац. отд.	Проектиров.	<i>Л.И.</i>
И.контр.	Исполнит.	<i>Л.И.</i>
Нац. гр.	Содержат.	<i>Л.И.</i>
Шифр	Клиентова	<i>Л.И.</i>

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО(КВБ и ШО) 0,4кВ

Монтаж силовых трансформаторов ТК-ЗТП10/0,4-Т (начало)

Страниц	Лист	Листов
01	3	45
СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ		

Альбом 3

закатка трансформатора;  
 заземление трансформатора;  
 демонтаж направляющих швеллеров;  
 подсоединение шин к трансформатору и к  
 РУ10 и 0,4кВ.

24 Последовательность работ по монтажу  
 силовых трансформаторов приведена ниже:

24.1 При монтаже обранных шин 10 и 0,4кВ  
 электромонтажник 5 разряда производит подбор-  
 ку шин по маркировке, а электромонтажники  
 2 и 3 разрядов, при необходимости производят  
 их правку.

Электросварщик 3 разряда производит проверку  
 крепежных металлоконструкций к закладным деталям  
 в отверстиях стены, отделяющей трансформаторную камеру  
 от помещения РУ 0,4кВ. Электромонтажники 3 и 4  
 разрядов устанавливают асбестоцементные плиты без  
 верхней половины с двух сторон отверстия в стене  
 и крепят их с помощью болтов.

Электромонтажники 3 и 4 разрядов устанавливают  
 проходные изоляторы 10кВ в отверстия перекрытия  
 2 этажа и крепят их на фланцах.

Затем они устанавливают опорные изоляторы  
 10 и 0,4кВ на соответствующие металлоконструкции  
 на стенах помещения и крепят с помощью закл.

Электромонтажники 3 и 4 разрядов прокладывают  
 сборные шины 10кВ и крепят их болтами к  
 проходным изоляторам и шинодержателями к  
 опорным изоляторам.

Электромонтажник 2 разряда заполняет приём  
 минеральной ватой, а электромонтажники  
 3 и 4 разрядов обматывают шины в местах  
 прохода лакокраской или киперной лентой,  
 пропитанной бакелитовым лаком или поли-  
 винилхлоридом, и укладывают их в пазы.

Электромонтажник 2 разряда заполняет  
 оставшееся пространство минеральной ватой.  
 Электромонтажники 3 и 4 разрядов закрепляют  
 болтами верхние части проходной плиты,  
 а щели уплотняют битумом. Продолженные  
 шины 0,4кВ электромонтажники крепят шино-  
 держателями к опорным изоляторам.  
 По окончании работ смонтированные  
 шины окрашивают в стандартный цвет.

24.2 После монтажа шин электромонтажники  
 приступают к установке силового трансфор-  
 матора. Электромонтажник 2 разряда  
 устанавливает подкладки под направляющие  
 швеллеры для закатки трансформатора, таким  
 образом, чтобы отметка направляющих  
 соответствовала отметке пола помещения  
 трансформаторной камеры (рис.1)  
 Машинист 5 разряда с помощью электромонтажника

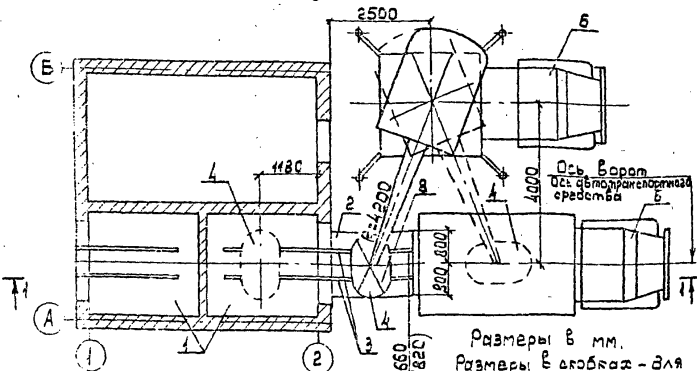
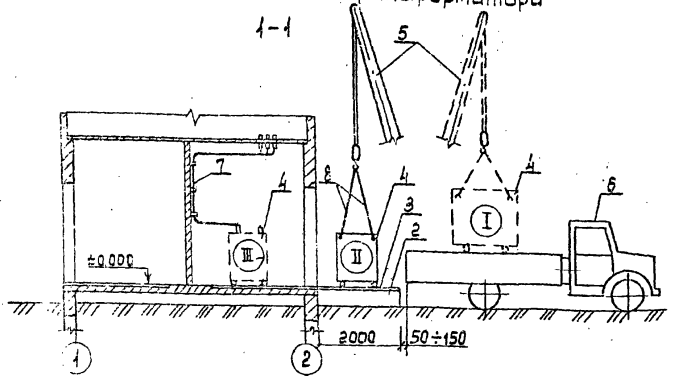
				407-3-632.92 ТК		

Привязан	ГПП	Никитин	<i>[Подпись]</i>	Закрыв трансформаторные подстан- ции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЩО 0,4кВ	Склад	Лист	Листов
		Нач.отд.Проктор			<i>[Подпись]</i>	РП	4
		Н.Канте	Никитин	Монтаж силовых трансформа- торов ТК-37П 10/0,4-Т (продолжение)	СЕ ЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
		Нач.зр.	Сидятов				
ЦНБ.№		ЦМЖ.	Киевцова				

ЦНБ.№ Пр.№ ЦМЖ.№

Альбом 3

Установка силового трансформатора



- 1 - помещение трансформаторной камеры
- 2 - подклябки
- 3 - направляющие швеллеры №8, 2-2300(2шт.)
- 4 - силовой трансформатор
- 5 - автокран типа КС-2551К
- 6 - транспортное средство
- 7 - сборные шины 10кВ
- 8 - строп (таблица 1)

Рис.1

2 разряда устанавливает автокран на аутирегеры.

Транспортное средство с трансформатором размещается в зоне действия крана.

Электромонтажники 2 и 3 разрядов освобождают трансформатор от креплений на транспортном средстве и привязывают оттяжки. Электромонтажник 4 разряда производит строповку трансформатора за четыре крюка на раме бака.

Используемые при этом стропы приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Марка трансформатора	Масса, кг	Марка стропы
ТМВГ-250/10	950	КСК-2.0/2500
ТМГ-400/10	1420	КСК-3.2/2500
ТМ-630/10	1987	КСК-3.2/2500

Электромонтажник 5 разряда подаёт команды машинисту автокрана на подъём, перемещение и установку трансформатора, на направляющие швеллеры. При этом электромонтажники 2 и 3 разрядов направляют его с помощью оттяжек. После установки трансформатора на направляющие швеллеры

407-3-632.92 ТК

Привязан				Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 630кВА с ячейками КСО 10кВ и щитами			Стандия	Лист	Листов
ГПП	Никитин					РП	5	5	
Нач. отд. проектов									
Н.контр.	Никитин								
Нач. зр.	Солдатов								
Инж.	Клименкова								

Монтаж силовых трансформатора в ТК-ЭПН 10/0,4-Т (продолжение)

СЕЛЬЭНЕРГОВИМЭКТ

Инв. № подл. Подпись и дата. Взаим. отв.

Электромонтажник 4 разряда размещает подкладки под катушки трансформатора с обеих сторон. Электромонтажник 5 разряда подаёт команду машинисту крана на ослабление стропов, и проверяет устойчивость трансформатора. При устойчивом положении трансформатора электромонтажник 4 разряда производит его расстроповку. Машинист переводит автотран в транспортное положение с помощью электромонтажника 2 разряда.

Электромонтажники убирают подкладки из-под катушек трансформатора со стороны ЗТП и закатывают его в трансформаторную камеру с таким расчётом, чтобы продольная ось находилась на расстоянии 1180 мм от варот. Электромонтажник 4 разряда устанавливает подкладки под катушки трансформатора.

При заземлении трансформатора электросварщик 3 разряда приваривает к заземляющей шине внутреннего заземления болт, а электромонтажник 5 разряда соединяет его вибком проводником с заземляющим болтом на баке трансформатора.

Электромонтажники 2 и 3 разрядов убирают направляющие швеллеры, а электромонтажники 4 и 5 разрядов производят болтовое крепление шин к выводам трансформатора 10 и 0,4 кВ.

Аналогично производится работы по установке второго силового трансформатора.

2.5 Оборудование, применяемое для монтажа силовых трансформаторов, приведено в таблице 2.

Таблица 2

Наименование комплекта машин и оборудования	Техническая характеристика	Марка, тип	кол., шт.
Автомобильный кран	Длина стрелы, м - 8 Грузоподъёмность, тс - 6,3	КС-2561К	1
Сварочный генератор	Габаритные размеры, мм: ширина - 810; длина - 2080; высота - 1730	АСБ-300-2	1

				407-3-632.92 ТК		
Привязан				Стрелка		
	Гип	Нижичин		Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и шд 0,4кВ		
	Нач. отд.	Простаров		РЛ	6	45
	Н. котле	Нижичин		Монтаж силовых трансформаторов ТК-ЭТН10,4-Т (продолжение)		
	Нач. ар.	Солдатов		СЕЛЭНЕРПРОЕКТ		
Ш.в. №		Клементова				



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

Продолжение табл. 3

Альбом 3

Таблица 3

Наименование процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
Монтаж изоляторов	Выборка по вертикали	Разметочная линейка	в процессе монтажа	Электромонтажник 4 разр.	При разметке должны быть выдержаны требуемые проектом расстояния между осями изоляторов разных фаз.
Монтаж шин	Выборка уровня	Визуально, отвес	в процессе монтажа	Электромонтажник 5 разр.	Внутренний радиус изгиба шин на плоскость не менее двойной толщины шины, при изгибе на ребро не менее ширины шины.
Установка трансформатора	Выборка по вертикали и горизонтали	Визуально, отвес	в процессе монтажа	Электромонтажник 5 разр.	При передвижении по наклонной плоскости угол наклона трансформатора к вертикали не допускается более 15°

Наименование процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
Сварочные работы	Контроль сварочных соединений в процессе их выполнения	Визуально, линейка измерительная	в процессе монтажа	Электромонтажник 5 разр.	Подготовленная поверхность шин должна быть шероховатой и не иметь „забалоб“. Уменьшение сечения шин в месте контактов допускается не более, чем на 2%.
Изоляционные работы	Проверка изоляционных покрытий шин	Визуально	По окончании работ	Электромонтажник 4 разр.	Изоляционные работы могут проводиться при температуре в помещении не ниже 5°C
Приемочные работы	Качество сборки	Визуально	После монтажа	Электромонтажник 5 разр.	Прочность крепления опорных конструкций; степень затяжки болтов на участках соединения шин, сварные соединения изоляционного покрытия шин и их соединения.

407-3-632.92 ТК

Привязан

Шифр докум. поделка и дата

Гип Никитин  
Нач. отд. Прохоров  
И. контр. Никитин  
Нач. гр. Солдатов  
И. инж. Клементьев

Закрытыя трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЦО 0,4кВ  
Монтаж силовых трансформаторов ТК-ЗТН10/0,4-Т (продолжение)

Стация	Лист	Листов
Р/П	7	45

СЕЛЬЗЭНЕРПРОЕКТ

4. Калькуляция затрат труда, машинного времени на  
1 трансформаторную камеру

Таблица 4

Наименование процесса	Номер расцета для пере-счета показателей	Единица измерения	Объём работ	Обоснование (ЕИУР)	Норма времени		Затраты труда		Время пребывания машины на объекте ч.
					рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	
Установка опорных и проходных изоляторов		шт.	20	§ Е 23-6-2, табл. п.1	0,27	—	5,4	—	—
Монтаж сборных шин 0,4 кВ		100 м	0,08	§ Е 23-6-17, табл. 2, п.1	27,0	—	2,16	—	—
Монтаж сборных шин 10 кВ		100 м	0,11	§ Е 23-6-17, табл. 2, п.1	40,5	—	4,46	—	—
установка силового трансформатора 630 кВА с помощью крана	01	1 трансформатор	1	§ Е 23-6-8, табл.4	8,9	0,98	8,9	0,98	0,98
Итого:							20,92	0,98	0,98

407-3-632,92 ТК

Привязан

Гип	Никитин	<i>Никитин</i>
Нач. отд.	Прож. раб.	<i>Никитин</i>
Н. контр.	Никитин	<i>Никитин</i>
Нач. гр.	Солдатов	<i>Солдатов</i>
Инж.	Клетшова	<i>Клетшова</i>

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЩО 0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	8	45

Монтаж силовых трансформаторов ТК-ЗТП 10/0,4-Т (продолжение)

СЕЛЪЭНЕРСПРОЕКТ

Ш.В. Лист, Проверить и дать оценку

Альбом 3

5. График производства работ на 1 трансформаторную камеру

Таблица 5

Альбом 3

Наименование процесса	Единица измерения	Объём работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, т	Рабочие смены													
			рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (маш.-ч.)			Часы													
							1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Установка опорных и проходных изоляторов	шт.	20	5,4	—	Электромонтажник 4 разр. — 1 2 разр. — 1	2,7		2												
Монтаж сборных шин 0,4кВ	100м	0,08	2,16	—	Электромонтажник 5 разр. — 1 3 разр. — 1	1,08			1	2										
Монтаж сборных шин 10кВ	100м	6,11	4,46	—	Электромонтажник 5 разр. — 1 3 разр. — 1	2,23					2									
Установка силового трансформатора 630кВА с помощью крана	1 трансформатор	1	8,9	0,98	Электромонтажник 5 разр. — 1 4 разр. — 1 2 разр. — 1 Машинист крана 6 разр. — 1	2,23									4					

Инв. № альбома, Подпись и дата. Взам. инв. №

407-3-632.92 ТК					

Привязан	Гип.	Никитин	<i>[подпись]</i>	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ	Страница	Лист	Листов
		Науч. отд.	Прохоров		<i>[подпись]</i>	РЛ	9
		Н. контр.	Никитин	<i>[подпись]</i>	Монтаж силовых трансформаторов ТК-37710/0,4-Т (продолжение)		
Инв. №		Нач. гр.	Сидятов	<i>[подпись]</i>			
		Инж.	Клемшова	<i>[подпись]</i>			

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

Таблица 6

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ	Кол, шт.	Назначение
Каска	12.4.128-83	4	Защита головы
Кисть ручник КР-54	10397-87	2	Окраска поверхно- стей
Комплект монтерского инструмента. Разработчик институт „Сельэнергопроект“		3 (ком- плек- та)	Электромонтажные работы
Рулетка металли- ческая РС-2	7502-89	1	Замеры
Кувалда	11404-75	2	Монтажные работы
Лестница — стремянка	26887-86	2	Монтаж шин, установка изоляторов
Отвес строительный ОТ-200	7948-80	1	Выверка конструк- ций
Напильник арачевый плоский	1465-80	1	Зачистка поверхно- стей
Ручавицы	12.4.010-75	4 (пары)	Защита рук от повреждения
Аптечка	-	1 (комп- лект)	Оказание первой медицинской помощи

Продолжение табл. 6

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ	Кол, шт.	Назначение
Электродержатель ЭД-31	14651-78	1	Сварочные работы
Стропы грузовые 4СК1-2,0/2500	25573-82	1	Применяются в соответствии с технологической операцией
4СК1-3,2/2500		1	

## 7. Техника безопасности

При производстве работ необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии со СНиП III-4-80 „Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве.“

При этом необходимо выполнять указания, приведенные ниже.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Запрещается выполнять другие работы на

407-3-632.92 ТК

Привязан

ГПП	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х330кВА с ячейками КСО10кВ и ШО0,4кВ	Страниц	Лист	Листов	
Нач. отд.	Процоров		РП	10	45	
Н. контр.	Никитин		Монтаж силовых трансформаторов ТК-ЗТН10/0,4-Т (продолжение)	С С Е Л Ь Н Е Р О Д П Р О Е К Т		
Нач. гр.	Солдатоб					
Инж.	Кавышова					

Инв. №

Альбом 3

Инв. №, Подпись и дата, Вкладчик №

Альбом Э

участке, где производится перемещение, установка и временное закрепление оборудования.

Способы строповки оборудования должны обеспечивать из подвешивание к месту установки в положение, близкое к проектному.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

При монтаже оборудования должны применяться инструменты, приспособления и оснастка, исключающие возможность и искробразования, а также возможность самопроизвольного или случайного его включения.

На монтируемых трансформаторах выводы должны быть закорочены и заземлены на все время производства электромонтажных работ.

При выполнении электросварочных работ необходимо выполнять требования настоящих норм и правил, ГОСТ 12.3.003-86 и ГОСТ 12.3.036-84.

Места производства электросварочных работ должны быть освобождены от горючих материалов в радиусе 5 м.

9. Фасетный классификатор

При определении величины трудозатрат варианта производства работ Н.Вр. основного варианта фасета умножать на значение фактора соответствующего варианта.

Фасет 01

Установка силового трансформатора с помощью крана

Наименование фактора	Обоснование (ЕЦУР)	Код	Значение фактора	
			чел.-ч	маш.-ч
Установка силового трансформатора массой (Тс) до:	§ Е 23-5-8			
3	табл. 4, п. 1	1	8,9 - по календарным	0,98 - по календарным
2	То же	2	0,72	0,143
1	То же	3	0,53	0,653

8. Технико-экономические показатели

Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч - 20,92  
 Нормативные затраты машинного времени, маш.-ч - 0,98  
 Продолжительность выполнения работ, смена - 1,03

			407-3-632,92 ТН		

Привязан	Гип. Никитин	Закрывающие трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ мощность до 2х630 кВА с ячейками КСО 10 кВ и ЩО 0,4 кВ	Средств	Лист	Листов
	Нач. отд. Проектиров		РП	11	45
	Н. контр. Никитин	Монтаж силовых трансформаторов ТН-ЗТП10/0,4-7 (окончание)	СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ		
	Нач. гр. Соловьев				
Инв. №:	Инж. Клемешова				

Инв. №, лист, подпись и дата, Владелец

# Монтаж электротехнического оборудования

ТК-ЗТП 10/0,4-9

## 1. Область применения

- 1.1 Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу РУ 10кВ и РУ 0,4кВ.
- 1.2 Для РУ 10кВ применяются камеры типа КСО 386 и 285, РУ 0,4кВ - панели ЩО 70.
- 1.3 Перемещение камер и панелей по помещению в проектное положение осуществляется с помощью конвейеров типа КРН-1-42-250-250 ГОСТ 8324-82.
- 1.4 Работы по установке на конвейер камер и панелей из транспортного средства выполняются с помощью автокрана.
- 1.5 Карта разработана на измеритель конечной продукции - РУ 10кВ и РУ 0,4кВ.

## 2. Организация и технология выполнения работ

- 2.1 Перед производством работ по монтажу РУ 10кВ и РУ 0,4кВ необходимо: закончить работы, указанные в п.5 Общей части; провести проверку правильности установки аксессуаров, размеров монтажных проёмов;

выполнить работы по устройству внутреннего (магистрального) заземления здания; выполнить воздушные вводы 0,4 и 10кВ; подготовить условия транспортирования и доставить к месту монтажа камеры КСО и панели ЩО 70, алюминиевые шины, кабель и оснастку для производства работ.

На производственной базе следует выполнять следующие работы:

- подготовить к установке камеры КСО и панели ЩО 70, произвести предварительную их наладку и испытание;
- заготовить кабели согласно журналу контрольных и силовых кабелей;
- заготовить трубы для прокладки кабеля в РУ 0,4кВ;
- подготовить к эксплуатации конвейеры КРН-1-42-250-250 ГОСТ 8324-82;
- заготовить алюминиевые шины.

2.2 Машины и оборудование, применяемые для монтажа РУ 10кВ и РУ 0,4кВ, приведены в таблице 1.

407-3-632,92 ТК

Привязан				407-3-632,92 ТК		
ИНВ. №	Имя	Фамилия	Должность	Статус	Лист	Листов
	Г.И.П.	Никитин	Инженер	РП	12	45
	Нач. отд.	Пряхин	Инженер			
	Н. контрол.	Никитин	Инженер			
	Нач. зр.	Солдатов	Инженер			
	Инж.	Щеголь	Инженер			

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ

Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЗТП 10/0,4-9 (начало)

СЕЛБЗЭСРГОПРОЕКТ

Альбом 3

Таблица 1

Наименование комплекта машин и оборудования	Техническая характеристика	Марка, тип	Кол, шт.
Автомобильный кран	Стрела, м — 8 Грузоподъемность, тс-6,3 Стрела, м — 12 Грузоподъемность, тс-3,8	КС-2561К	1
Сварочный генератор	Габаритные размеры, мм: ширина — 810; длина — 2080; высота — 1730;	АСБ-300-2	1

заземление камер;  
приведение автокрана в транспортное положение;  
демонтаж конвейера;  
ошиновка камер;  
монтаж шинного моста.

Б. РУ 0,4 кВ :

установка конвейера  
установка автокрана;  
установка транспортного средства с панелями серии ЩО70;  
установка панелей на конвейер;  
закатка панелей серии ЩО70 в проектное положение;  
приведение автокрана в транспортное положение;  
заземление панелей серии ЩО70;  
демонтаж конвейера;  
ошиновка панелей серии ЩО70.

2.3 Монтаж электротехнического оборудования выполняется в следующей последовательности :

А. РУ 10кВ :

размещение секции конвейера на монтажной площадке и в помещении РУ 10кВ;  
установка автокрана;  
установка транспортного средства с камерами КСО 285 и КСО 386 в зоне действия крана;  
установка камер КСО на конвейер;  
закатка камер в помещение РУ10кВ и установка в проектное положение;

2.4 Технология монтажа электрооборудования РУ 10кВ приводится ниже.

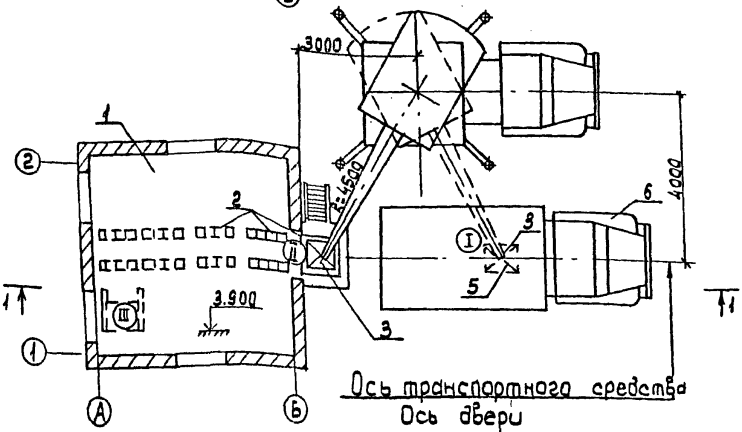
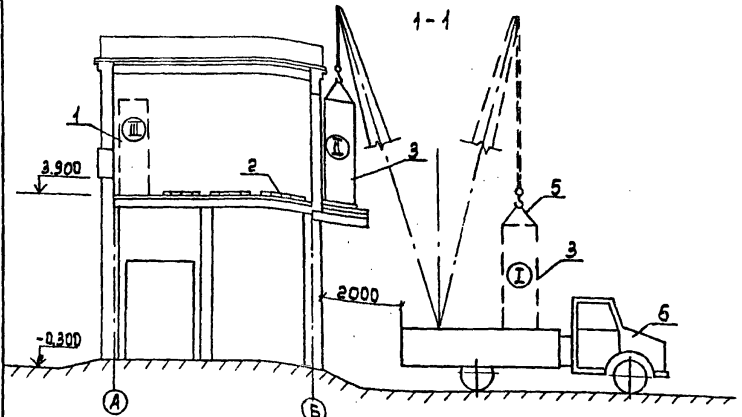
В соответствии с рис.1 на выносной площадке II этажа и по полу помещения РУ10кВ электромонтажники 4 и 5 разрядов укладывают секции конвейера типа КРН-I-42-250-250.

Ш.в. и л.в. Листы и дата. Взам. инв. №

				407-3-632.92 ТК		
Прибаван	ГНП	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЩО0,4кВ	Стация	Лист	Листов
	Нач.отд.	Прохоров		РП	13	45
	Н.контр.	Никитин	Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЭП10/0,4-Э (продолжение)	СЕЛЭНЕРПРОЕКТ		
Ш.в. №	Инж.	Шестаков				

Альбом 3

Монтаж камеры КСО



- 1.- помещение РУ 10кВ
  - 2.- конвейер типа КРН-1-42-250-250
  - 3.- камера серии КСО
  - 4.- автокран типа КС-2561К со стрелой 12 м
  - 5.- строп 4СК1-1.0/1000 ГОСТ 25573-82
  - 6.- транспортное средство
- Размеры в мм  
Отметки в м

I+II позиции секций при установке в проектное положение.

Рис. 1

Машинист 5 разряда устанавливает автокран и с помощью электромонтажника 2 разряда приводит его в рабочее положение.

Транспортное средство с камерами КСО устанавливается в зоне действия автокрана. Электромонтажники 2 и 3 разрядов освобождают расчалки, удерживающие камеры на транспортном средстве, а электромонтажник 4 разряда производит строповку шкворов стропами 4СК1-1.0/1000 ГОСТ 25573-82. Крепление стропами камер производится в местах, указанных на оборудовании.

Электромонтажник 5 разряда подаёт команду машинисту автокрана на подъём, перемещение и установку камеры на секции конвейера.

При работе с краном электромонтажники 2 и 3 разрядов, находящиеся вне опасной зоны, направляют камеры с помощью оттяжек на площадку II-го этажа.

После установки камеры КСО на площадку электромонтажник 4 разряда устанавливает деревянные подкладки для предотвращения её произвольного смещения. Электромонтажник 5 разряда подаёт команду машинисту автокрана на ослабление

407-3-632.92 ТК

Привязан

Инв. №	М.п.И.П.	М.п.И.П.	М.п.И.П.
	Нач.отд	Нач.гр	Инж.
	Никитин	Солдатов	Щекобова
	Проторов		

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х500кВА для ячейками КСО 10кВ и щитов 4кВ

Стация	Лист	Листов
РП	11	45

Монтаж электротехнического оборудования ТК-ВТН 10/0,4-3 (продолжение)

С.Е.ЛЫЖНЕВ И.П.ПРОЕКТ

Инв. №, Подпись и дата, Взаим. №



Альбом 3

стражи, а электромонтажник 4 разряда производит расстроповку камеры и отвязывает оттяжки.

Машинист 5 разряда переводит автокран в транспортное положение.

После расстроповки электромонтажники убирают подкладки и перемещают камеру КСО в помещение РУ10кВ.

В процессе закатывания камеры в помещение РУ10кВ по конвейеру электромонтажники 4 и 5 разрядов устанавливают освобождающие секции конвейера по направлению перемещения, соблюдая шаг роликов конвейера не более 250 мм.

При изменении направления перемещения камеры электромонтажник 4 разряда с помощью домкрата поочередно поднимает углы камеры и устанавливает их на деревянные брусы высотой ~6 см.

Электромонтажники 2 и 3 разрядов переставляют секции конвейеров, изменяя их направление, располагая под рамами камер.

Для продолжения перемещения камер электромонтажник 4 разряда с помощью домкрата поднимает углы камеры, удаляя поочередно подкладки, и устанавливает шкэф на конвейер.

При установке камеры на закладные конструкции в проектное положение электромон-

тажник 4 разряда удаляет поочередно подкладки.

Для выверки по уровню и отвесу под нижние опорные углы камер электрика подводит подкладки из листового стали.

Примыкающую камеру выверяют также и скрепляют болтами с предыдущей, совмещая отверстия вертикальных стоек.

Аналогично выполняется установка следующих камер.

По окончании работ по установке и выверке камер электросварщик 3 разряда приваривает каждую камеру в углах к закладным деталям в полу совместно со стальными подкладками.

Электромонтажники 3 и 4 разрядов осматривают секции шинного моста, проверяют их комплектность, прочность сварных швов, качества изоляторов, изолиб шин.

Электромонтажник 2 разряда производит подготовку контактных поверхностей шин, очищает их от грязи, протирает тряпкой, смоченной в бензине, зачищает стальной щеткой под слоем технического вазелина.

Шифр, номер, дата, подпись и дата, фамилия

407-3-632.92 ТК					
Эксплуатационные трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ШО0,4кВ					
Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЭТН10/0,4-Э (продолжение)					
Страница	Лист	Листов			
РП	15	45			
СЕЛЬСЕРГПРОЕКТ					

Прибыл	Г.И.П.	Никитин	<i>[Signature]</i>
	Нач. отд.	Прохоров	<i>[Signature]</i>
	Н. контр.	Никитин	<i>[Signature]</i>
	Нач. гр.	Солдатев	<i>[Signature]</i>
И.В. №	инж.	Щетова	<i>[Signature]</i>

Автом 3

Электромонтажники 3 и 4 разрядов устанавливают секции шинного моста на камеры КСО 285 и КСО 386 и производят болтовое крепление опорных рам к камерам, а также шин к разьединителю и камерам.

Электромонтажник 2 разряда окрашивает после законченного монтажа шины в стандартные цвета.

По окончании всех работ электромонтажник 4 разряда подключает линию рабочего освещения к камере КСО 285 и устанавливает на камере датчик температуры.

Электрوليнейщик 3 разряда выполняет подсоединение шин 10кВ, идущих от камеры трансформатора к камерам КСО 386.

Электромонтажники 2 и 3 разрядов монтируют ограждение выносной площадки второго этажа.

25 Технология монтажа электрооборудования РУ 0,4кВ приводится ниже.

По полу помещения РУ 0,4кВ электромонтажники 4 и 5 разрядов укладывают секции конвейера типа КРН 1-42-250-250 ГОСТ 8324-82 (рис.2).

Машинист 5 разряда с помощью электромонтажника 2 разряда устанавливает автокран типа КС-2561к в рабочее положение.

Транспортное средство с панелями серии ш070 устанавливается в зоне действия автокрана.

Электромонтажники 2 и 3 разрядов освобождают панели на транспортном средстве от крепежных элементов.

Электромонтажник 4 разряда производит строповку одиночных панелей стропом типа КСК1-1.0/1000 ГОСТ 25573-82 за монтажные отверстия.

Электромонтажник 5 разряда подаёт команду машинисту автокрана на подъём, перемещение и установку панелей на конвейер.

После установки панелей на конвейер электромонтажник 3 разряда устанавливает деревянные подкладки.

Электромонтажник 5 разряда подаёт команду машинисту автокрана на ослабление стропы, а электромонтажник 4 разряда производит расстроповку панелей и отвязывает оттяжки.

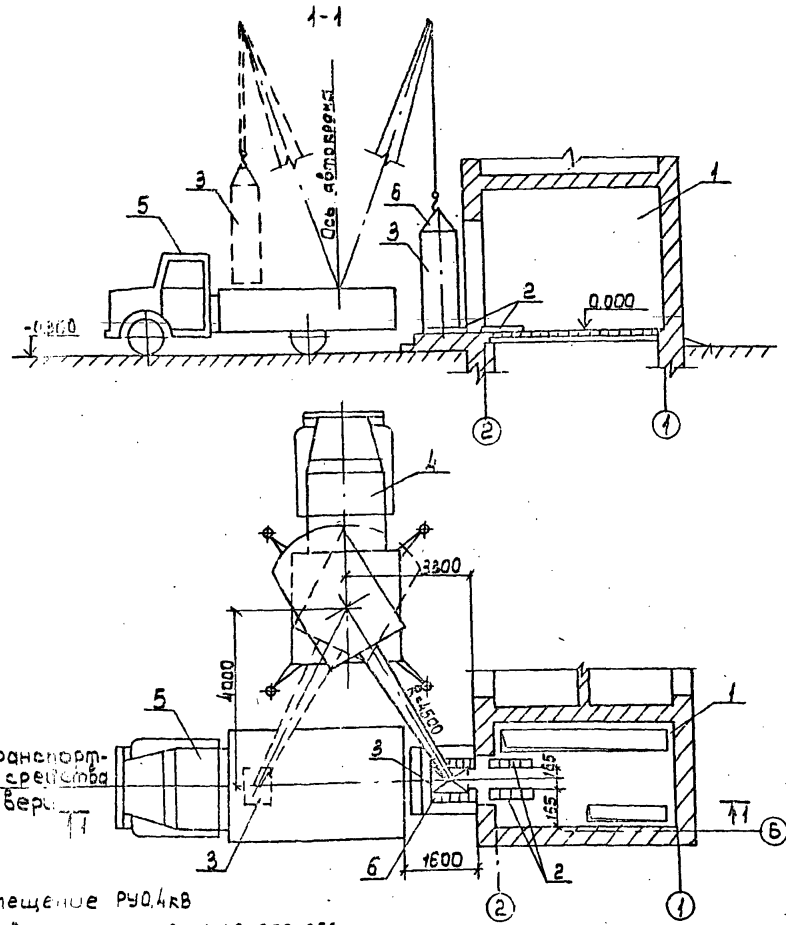
Электромонтажники убирают подкладки и закатывают панели в помещение РУ 0,4кВ, применяя приёмы труба, как при монтаже камер КСО.

Шиб. листы. Подпись и дата. Виза. Шиб. 44

				407-3-632.92 ТК						
Привязям				РИП	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и Ш0 0,4кВ		Статус	Лист	Листов
				Нач. отд	Прохоров			РЛ	16	45
				Н. контрол	Никитин	Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЗТП 10/0,4-Э		СЕ ЛЭЭН РСОПРОЕКТ		
				Нач. зр	Сидяков	(продолжение)				
Шиб. №				Инж.	Шустова					

### Монтаж панели серии щ070

Альбом 3



Ось транспортного средства  
Ось двери

- 1-помещение РУ0,4кВ
  - 2-конвейер типа КРН-1-42-250-250
  - 3-панель серии щ070
  - 4-автокран типа КС-2561К
  - 5-транспортное средство
  - 6-строп ЛСК-1,0/1000 ГОСТ 25573-82
- Размеры в мм  
Диаметры в мм

Рис. 2

Машинист 5 разряда переводит автокран в транспортное положение.

После установки в проектное положение всех панелей серии щ070 электромонтажники 2 и 3 разрядов убирают конвейер и подкладки.

Электромонтажники выверяют панели, используя подкладки из листового стали, стягивают болтами смежные панели и крепят торцевые панели.

Заземление панелей выполняет электросварщик 3 разряда, приваривая их корпуса к закладным металлическим деталям в полу совместно со стальными подкладками в двух местах швом длиной ~100мм, при высоте шва ~4мм.

При монтаже сборных шин 0,4кВ электромонтажник 4 разряда подбирает их по маркировке, а электромонтажник 2 разряда устанавливает шинодержатели на опорные изоляторы.

Электромонтажник 2 разряда подготавливает к соединению контактные поверхности шин, а электромонтажники 3 и 4 разрядов устанавливают их в проектное положение.

107-3-632.92 ТК

Привязан

Инв. №					

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 3х530кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ  
Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЭТП 10/0,4-Э (продолжение)

Стадия	Лист	Листов
РП	17	45
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Альбом 5

В варианте электрической схемы подстанции без АВР электромонтажники 2 и 3 разрядов устанавливают между панелями серии ЦО70 защитный металлический щит в соответствии с проектом.

Электролинейщик 4 разряда выполняет подведение шин 0,4кВ, идущих от камеры трансформатора к панелям ввода.

2.6 Прокладку кабелей в помещениях ЗТП электро-монтажники производят согласно журналу контрольных и силовых кабелей.

Крепление кабеля, проложенного по стенам в помещении РУ 10кВ, выполняется с помощью скреб. В помещении РУ 0,4кВ кабели прокладываются в канале и в трубах.

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

Таблица 2

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Выборка камер и панелей	Расположение и вертикальность установки камер и панелей	Отвес Уровень Линейка	После установки камер и панелей	Электромонтер 5 разр.	Установка на закладные детали, подкладка из листовой стали. Если подкладка несколько то не более 3-х. Суммарная толщина не превышает 5 мм

Продолжение табл. 2

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Сварочные работы	Соединение камер и панелей между собой		В проектное положение		Соблюдение камер и панелей по высоте и фасаду. Крепление камер и панелей между собой болтами.
	Наличие сварных швов	Внешний осмотр, молоток	После выполнения сварочных работ	Электромонтер 5 разр	Наличие сварных швов на четырех углах камеры. Сварки стальных подкладок.
Осмотр шинного моста	Уровень опорных изоляторов. Качество изоляторов. Стрела провеса шн.	Визуально линейка отвес	Перед монтажом шинного моста	Электромонтер 5 разр.	Подкладки под опорные изоляторы из электрокартона. Не допускаются трещины, сколы на поверхности изоляторов. Стрелы провеса шн не должны отличаться от проектных более, чем на ± 5%.

407-3-632.92 ТК

Прибыван

Инж.ле	Инж.	Инж.зр	Нач.отд	Нач.контр	Нач.пр	Инж.
			Никитин	Прохоров	Никитин	Солдатов
					Солдатов	Шустова

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячеедами КСО 10кВ и ЦО 0,4кВ  
Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЗТП10/0,4-3 (продолжение)

Статус	Лист	Листов
РП	18	45
СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ		

Шн. в. каб. (парочки и борта) Взам. инв. №

Продолжение табл. 2

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Установка шинного моста	Выполнение шинного моста	Линейка отвес штангенциркуль	Во время выполнения работ	Электромонтер 5 разр.	<p>Внутренний радиус изгиба шин: при изгибе на плоскость - не менее двойной толщины шины; при изгибе на ребро - не менее ширины шины.</p> <p>Уменьшение сечения шин в месте контакта (после двойной заточки) допускается не более, чем на 2%.</p> <p>Поварность шин в местах контакта зачищается под слоем базелина и протирается тряпкой, смоченной в бензине.</p> <p>Вторичная зачистка металлической щеткой под слоем технического базелина.</p> <p>Соединение между разветвителями выполняется одним отрезком шины (без разрезания)</p>

Продолжение табл. 2

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Сварка шин	Наличие сварного шва	Визуально, Молоток	После выполнения работ	Электромонтер 5 разр.	В местах соединения шин наличие сварного шва по всей ширине шины. Ответственные швы для фаз АВС располагаются слева направо.
Окраска шин	Подготовка шин к окраске	Визуально	Во время выполнения работ	Электромонтер 5 разр.	Протирка шин ацетоном
	Наличие стандартных цветов шин	Визуально	После окончания работ по окраске шин	Электромонтер 4 разр.	<p>Окрашиваются на наружной поверхности в два слоя эмалевой краской в следующих цветах:</p> <p>А - желтая</p> <p>В - зеленая</p> <p>С - красная</p>

407-3-632.92 ТК

Привязан	Гип	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЦОД1кВ	Страница	Лист	Итого
	Нач.отд	Прокопов		Р/Л	19	25
	И.контр	Никитин	Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЗТП 10/0,4-3 (продолжение)	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
И.в. №		Солдатов				
		Шустова				

Альбом 3

И.в. №, Подпись и дата

4. Материально-технические ресурсы.

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, марка	ГОСТ ТУ	Кол. шт.	Назначение
Каски строительные	12.4.128-83	6	Защита головы
Рукавицы	12.4.103-83	6	Защита рук
Пояс предохранительный	12.4.089-86	6	Предохранение от падения
Строп звуживе- вой 40кн-1,0/1000	25573-82	1	Подъём конструкций и оборудования
Отвес строительный 01-200	7948-80	2	Выверка вертик- кальности
Штангенциркуль шц-1	166-80	1	Измерение толщи- ны шин
Линейка	427-75	2	Измерение длин
Молоток слесарный А-5	11042-83	1	Контроль, очистка мест сварки
Кисть-ручник КР-26	10597-87	3	Окраска шин
Оттяжки из капронового каната, каждая по 20 м	10293-77	3	Корректировка перемещения
Конвейер* КРН1-42-250-250		6	Перемещение камер КСО и панелей ЩО

Продолжение табл. 3

Наименование, марка	ГОСТ ТУ	Кол. шт.	Назначение
Лестница-стре- мянка	26887-86	1	Крепление кабеля
Очки со стеклами светопольтрами, С-12	12.4.013-85Е	1	Защита глаз при сварочных работах
Электродержатель ЭД-31	14.651-78	1	Сварка шин
Аптечка	-	1	Оказание первой (комплект) медицинской помощи.

\* Разработчик — институт „Сельэнергопроект“

5. Техника безопасности

5.1 Работы по монтажу РУ 10 и 0,4кВ выполняются с соблюдением СНиП III-4-80 „Техника безопасности в строительстве“ и „Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР“, М. 1984.

407-3-632.92 ТК

Приблизан

Инв. №:	
---------	--

Гип	Никитин
Нач. отд.	Прохоров
И. контр.	Никитин
Нач. зр.	Голдашов
Инж.	Шустова

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ  
Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЗП 10/0,4-3 (продолжение)

Стр.	Лист	Листов
Р/П	20	45
СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ		

Альбом 3

Инв. №, дата, подпись и дата. Взам. инв. №

52 Работы по перемещению груза выполняются с соблюдением "Инструкций по безопасному ведению работ для стропальщиков (зацепщиков), обслуживающих грузоподъемные краны (машины)" и "Инструкции по безопасному ведению работ для машинистов (крановщиков) стрелевых самоходных кранов", №, 1986.

53 Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, применяемые при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них.

54 Строповку грузов следует производить инвентарными стропами.

Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застопоренного груза.

Строповку необходимо производить за специальные устройства, строповочные узлы.

55 Перед подъемом и перемещением грузов должны быть проверены устойчивость груза и правильность их строповки.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

Не допускается строповка груза, находяще-

гося в неустойчивом положении, а также смещение строповочных приспособлений при поднятом грузе.

56 Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Растроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

57 При перемещении груза подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

Перемещение груза над помещениями и транспортными средствами, где находятся люди, не допускается.

58 Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть оснащены необходимыми средствами коллективной защиты и знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-76

407-3-632.92 ТК

Привязан

Инв. №

ГНП	Искитин
Нач. отд.	Прохоров
Н. дел.	Искитин
Нач. гр.	Солдатов
Инж.	Шестерев

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х30кВА ячейками КСО10кВ и ЩО0,4кВ

Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЭП10/0,4-Э (продолжение)

Стандия	Лист	Листов
РЛ	21	45

СЕЛЗЭНЕРГОПРОЕКТ

Альбом 3

5.8 При выполнении работ на неогражденной безопасной площадке II этажа электромонтажники должны иметь предохранительные пояса.

5.9 Проверка соосности отверстий под болтовое соединение в камерах и панелях выполняется с помощью оправки.

5.10 Запрещается оставлять на конвейере панели или камеры без подкладок во избежании их свободного смещения.

**6. Технико-экономические показатели на монтаж РУ 10 кВ и РУ 0,4 кВ**

Трудозатраты и затраты машинного времени рассчитаны по сборнику „Узрупненные нормы и расценки на электромонтажные работы при сооружении трансформаторных подстанций закрытого типа напряжением до 20 кВ УН 88-28 Минэнерго СССР“ и составлены на звено следующего состава:

- электромонтажник 2 разряда;
- „ — 3 разряда;
- „ — 4 разряда;
- „ — 5 разряда;
- электросварщик 3 разряда;
- машинист крана 5 разряда.

Показатели	РУ 10 кВ		РУ 0,4 кВ
	Мощность трансформатора, кВА		
	250 400	630	250 ÷ 630
Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч.	77,08	82,08	89,0
Нормативные затраты машинного времени, маш.-ч.	1,02	1,52	0,30
Продолжительность выполнения работ, смена	2,44	2,57	2,23

Днев. № работ, Издается и дата, В каком издании

407-3 - 632.92 ТК			
-------------------	--	--	--

При вводе	Ген. Дир. Никитин	Закр. трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ мощностью до 2х630 кВА с ячейками КСО 10 кВ и ЩО 0,4 кВ	Статус	Листы	Листов
	Нач. отд. Прохоров		РП	22	45
	Н. контр. Никитин	Монтаж электротехнического оборудования ТК-ЭП 10/0,4-3 (окончание)	СЕЛЬЗЕНЕРПРОЕКТ		
Инв. №	Нач. зр. Солдатов				
	Инж. Шустова				



Алгоритм 3

### Монтаж заземляющего устройства

ТК-ЗТП 10/0,4-3

#### 1. Область применения:

- 1.1 Технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству заземляющего устройства ЗТП.
- 1.2 Карта разработана на измеритель конечной продукции - заземление одной ЗТП.
- 1.3 Заземляющее устройство ЗТП по конструкции и способам производства работ подразделяется на внутреннее и внешнее.

Внутреннее заземляющее устройство - магистральное соединение заземляемых конструкций внутри здания.

Внешнее заземляющее устройство - комплекс горизонтальных и вертикальных заземлителей, расположенных в грунте в соответствии с проектом.

Устройство внутреннего и внешнего заземляющего устройств может выполняться в любой очередности или параллельно с последующим присоединением внутреннего (магистрального) заземляющего устройства к внешнему.

В качестве магистралей внутреннего заземляющего устройства используются все опорные металлоконструкции, соединяемые между собой полосовой сталью сечением 4х25 мм.

В технологической карте предусматривается разработка траншеи при прокладке внешнего заземляющего устройства экскаваторным оборудованием с доработкой траншеи вручную.

Схема внешнего контура заземления подстанции определяется проектом (рабочим проектом) в каждом конкретном случае.

Соединение обоех заземляющих устройств выполняется круглой сталью.

#### 2. Организация и технология выполнения работ

2.1 Перед производством работ по монтажу заземляющего устройства необходимо закончить работы, указанные в п.5 Общей части.

На производственной базе до начала работ по устройству заземления необходимо изготовить:

для магистрального заземления - отрезки полосовой стали сечением 4х25мм;

для внешнего заземляющего устройства - вертикальные заземлители из круглой стали ф12мм, горизонтальные заземлители и заземляющие спуски из круглой стали ф10мм.

Длина этих элементов определяется проектом.

Инв. №, Подпись и дата, Взам. инв. №

				407-3-632.92 ТК		
Привязан				ГНП	Никитин	Вскрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощность до 2х630кВА с выключателями КСО 10кВ и ЦСО 0,4кВ
				Нач. отд.	Прожаров	Страница 23
				Н.контр.	Никитин	
				Нач.вр.	Солдатов	Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП 10/0,4-3 (начало)
Инв. №				Инж.	Щетоба	

Альбом 3

2.2 Оборудование, принятое для монтажа заземляющего устройства, приведено в таблице 1.

Таблица 1

Наименование комплекта машин и оборудования	Техническая характеристика	Марка, тип	Кол, шт.
Экскаватор обратная лопата с бульдозерным оборудованием	Емкость ковша, м <sup>3</sup> 0,28 Бульдозерный отвал, м: ширина - 2; высота - 0,68	ЭО 2621 В-2	1
Сварочный генератор	Габаритные размеры, мм: ширина - 810; длина - 2080; высота - 1730	АСБ-300-2	1
Приспособление для ввертывания электродов заземления	Размеры электродов, мм: диаметр - 12÷16; длина - 5000 масса, кг - 21	ПЗД-12	1

2.3 Монтаж внутренних и внешних заземляющих устройств выполняется в следующей последовательности:

А. Внутреннее заземляющее устройство:  
подготовка отверстий в перегородках и стенах;  
прокладка заземляющих шин;  
приварка заземляющих шин к закладным деталям и заземляющим спускам;  
заделка отверстий в перегородках и стенах;  
прокладка заземляющих спусков по наружным стенам здания.

Б. Внешнее заземляющее устройство:  
разбивка осей траншеи;  
разработка траншеи;  
заглубление вертикальных заземлителей;  
сварка стержней горизонтальных заземлителей;  
укладка горизонтального заземлителя;  
соединение вертикальных и горизонтальных заземлителей между собой;  
замер сопротивления заземлителя;  
засыпка траншеи.

В. Соединение внутреннего и внешнего заземляющих устройств.

2.4 Технология монтажа внутреннего заземления (магистрального) приводится ниже.

Инв. № табл. / Подпись и дата / Инв. № табл.

Привязан			407-3-632.02 ТК			
Инв. №	Гип	Никитин	Закр. трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ШО 0,4кВ	Страниц	Лист	Листов
	Науч. вед.	Прокопьев		РП	24	45
	Н. контр.	Никитин	Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП 10/0,4-3 (продолжение)	СЕ ЛЬЗНЕПРОПРОЕКТ		
	Нач. гр.	Солдатов				
	Инж.	Шустова				

Электромонтажник 2 разряда прочищает в перегородках и стенах отверстия для пропуска заземляющих полюсов.

Электромонтажник 3 разряда, при необходимости, производит правку заземляющих шин из листового стали сечением 4х25 мм, а электромонтажник 4 разряда раскладывает их в соответствии с проектом и пропускает выпуски заземляющих шин через отверстия в наружных стенах, для дальнейшего их присоединения к внешнему заземляющему устройству (рис.1).

Электросварщик 3 разряда производит приварку заземляющих шин к закладным металлоконструкциям. После проверки электромонтажником 3 разряда качества сварных швов электромонтажник 2 разряда производит окраску их битумным лаком.

Электромонтажник 3 разряда заделывает отверстия в стенах и перегородках, через которые пропущены шины внутреннего заземляющего устройства.

Технология монтажа внешнего заземляющего устройства приводится ниже.

Электролинейщики 2 и 6 разрядов выполняют разбивку осей под горизонтальный заземлитель и отмечают места зазубления вертикальных электродов в соответствии с рис.2.

Разработка траншеи производится экскаватором типа ЭО 2621-В2. При разработке траншеи машинист экскаватора размещает грунт на расстоянии не ближе 0,5 м от бровки выемки.

Электролинейщик 2 разряда после разработки траншеи экскаватором выполняет доработку грунта вручную.

Электролинейщик 3 разряда зазубляет вертикальный электрод с помощью приспособления типа ПЗД-12 с таким расчетом, чтобы верх электрода был на 0,2 м выше дна траншеи.

Электролинейщик 2 разряда кубалдой отгибает выступающий конец вертикального заземлителя по направлению укладки горизонтального заземлителя.

После зазубления вертикальных электродов электролинейщики 2 и 3 разрядов выкладывают по бровке траншеи на подкладки опделенные стержни горизонтального заземлителя.

Электросварщик 3 разряда выполняет сварку стержней горизонтальных заземлителей, а электролинейщик 2 разряда покрывает места соединения битумным лаком.

Затем электролинейщики укладывают стержни горизонтального заземлителя на дно траншеи и сшивают их с вертикальными заземлителями.

Электролинейщики 2 и 4 разрядов проверяют качество сварки ударами молотка по сварным

Привязан

И№ в №

ГИП Никитин  
Нач. отд. Проектиров  
Н. контр. Никитин  
Нач. эк. Соловьев  
Инж. Шустова

Открытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА в ячейкам КСО 10 кВ и ШО 0,4кВ

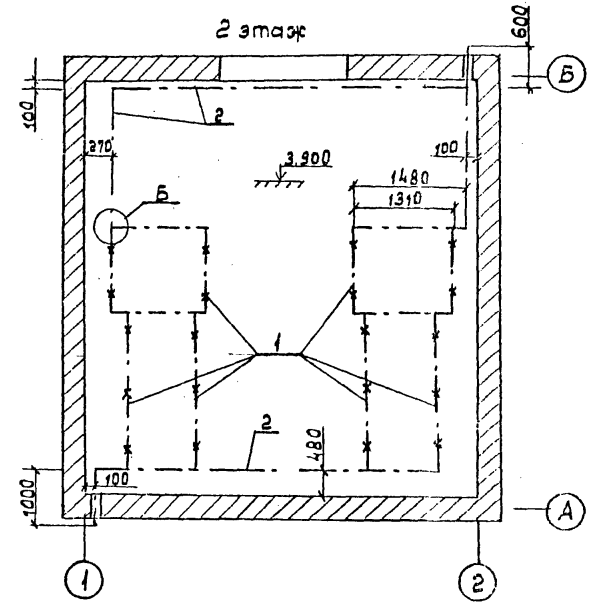
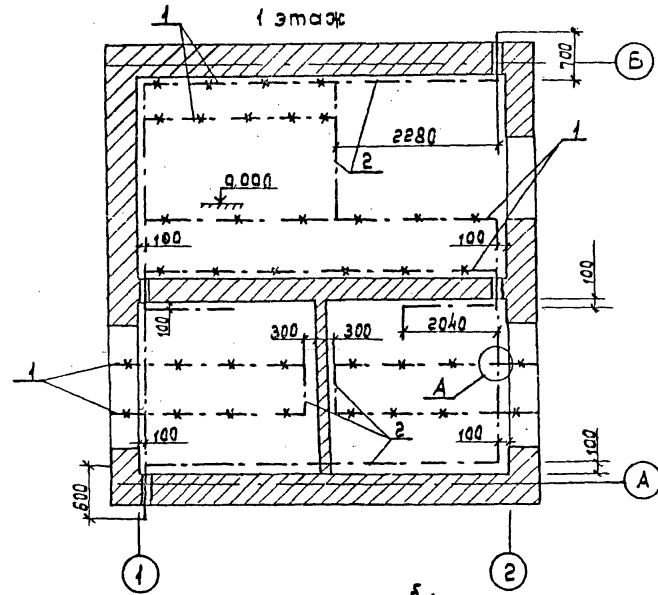
Монтаж заземляющего устройства ТК-ЭТП 10/0,4-3 (продолжение)

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

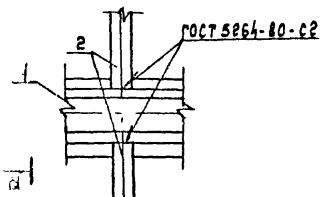
СЕЛЬБИЗПРОЕКТЕК

### Внутреннее заземляющее устройство

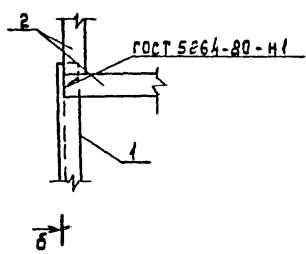
Альбом 3



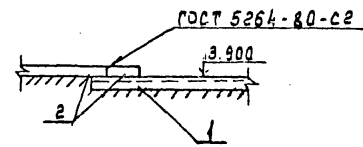
а-а А



б-б Б



б-б



- 1. - \* - конструкция металлические марки МН, используемые в качестве магистралей заземления.
- 2. - - - линия заземления (сталь полосовая 6-4х25)

Размеры в мм.  
Отметки в м.

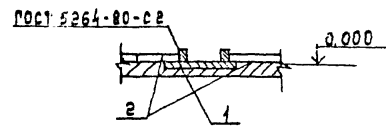


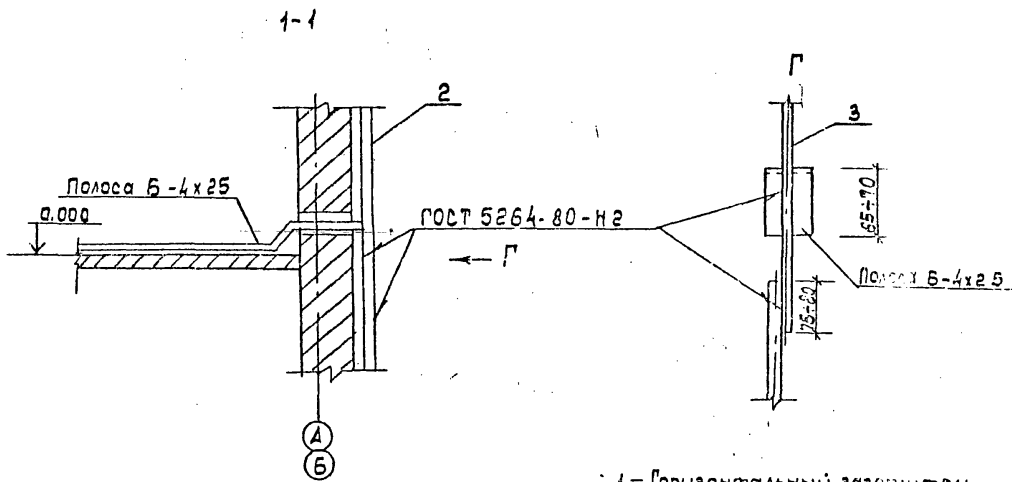
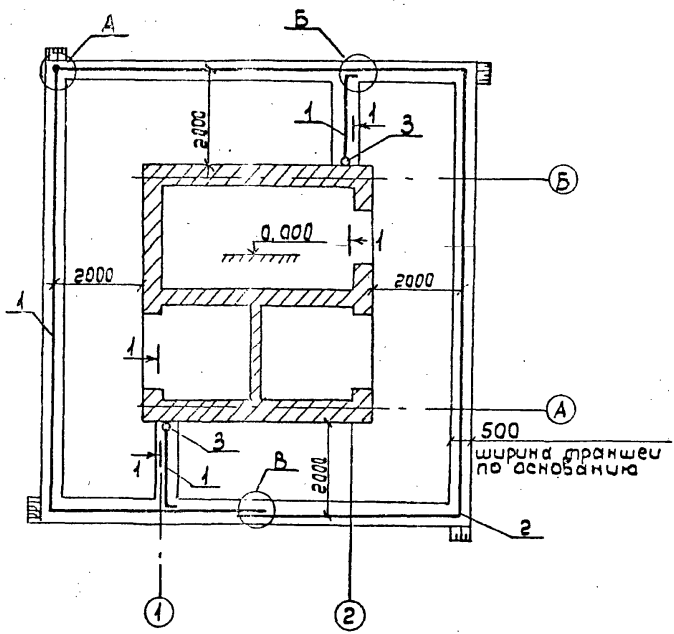
Рис.1

				407-3-632.92 ТК		
Прибыван	ГНП	Никитин		Закрыты трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х30кВА с ячейками КСО (0кВ) и ШО (0,4кВ)	Стр. №	Лист
	Нач. отд.	Проксоров			РН	26
	Н. контр.	Никитин		Монтаж заземляющего устройства ТК-ЭП 10/0,4-3 (продолжение)	Листов	45
И.в. №	Нач. зр.	Солдатов			С.С. ЛЬЗНЕРГОПРОЕКТ	
	инж.	Шустова				

И.в. №, дата, подпись и дата

Внешнее заземляющее устройства

Альбом 3



- 1 - Горизонтальный заземлитель
- 2 - Вертикальный заземлитель
- 3 - Заземляющий спуск

Размеры в мм  
Отметки в м  
Положение узла В показано условно.

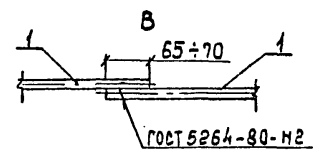
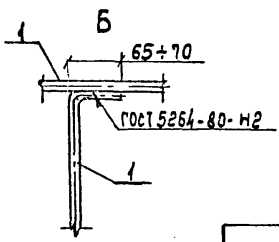
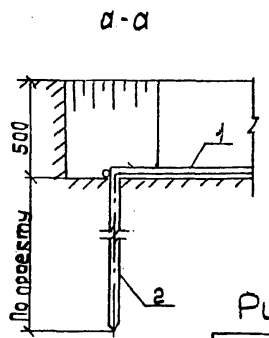
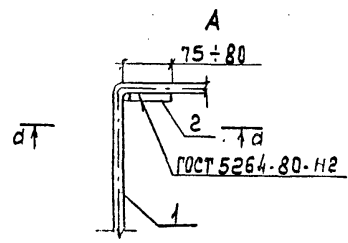


Рис. 2

Привязан				407-3-632.92 ТК		
Гип	Никитин			Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА	Стенда	Лист
Нач. отд.	Прохоров			с нагрузками КСР 10кВ и ЩО 0,4кВ	РЛ	27
Н.контр.	Никитин			Монтаж заземляющего устройства ТК-ЭТП10/0,4-3 (продолжение)	СЕЛЪЗЕНПРОЕКТ	
Нач. гр.	Солдат					
Инж.	Шустова	Шустова				45

Инв. № пров. Подпись и дата Взаим. инв. №

Альбом 3

швам и в присутствии заказчика составляют акт осмотра скрытых работ.

Электролинейщик 2 разряда покрывает места соединения битумным лаком.

После окончания сварки электролинейщики производят замер сопротивления растеканию тока. Для этого электролинейщики забивают вспомогательные электроды, производят регулировку прибора М416 и измеряют сопротивление заземлителя, соблюдая правила техники безопасности при работе с электроприбором.

Если сопротивление заземляющего устройства превышает проектное, электролинейщики добавляют дополнительные заземлители, соединяя их сваркой с заземляющим устройством до получения требуемой величины сопротивления.

Засыпка траншеи с уплотнением производится бульдозерным оборудованием экскаватора.

Эксп. Электролинейщики 2 и 3 разрядов с внешней стороны здания выполняют крепление заземляющих спусков.

Электролинейщик 3 разряда с приставной лестницей на расстоянии, приведённом в

таблице 2, электродрелью высверливает отверстия в стене в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Сечение проводника, мм	Шаг крепления заземляющего проводника по стене на высоте, м	
	до 2	более 2
- 25 x 4 φ10	500	700

В просверленные отверстия электролинейщик устанавливает дюбели диаметром 4,5-5мм, длиной 50-60 мм и костылями закрепляет заземляющий спуск на стене.

Электросварщик 3 разряда приваривает заземляющий спуск к внутреннему и внешнему заземляющему контурам.

Электролинейщики 2 и 3 разрядов заделывают отверстия в стенах, через которые были пропущены заземляющие выпуски от внутреннего заземления, окрашивают сварные швы битумным лаком и закрывают места соединения у поверхности грунта металлическим кожухом.

Засыпка траншеи в местах установки кожухов производится вручную.

					407-3-632, 92 ТК		
Привязан					Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВ-А с ячейками КСО 10кВ и ЩОД 4кВ		
	ГИП	Никитин			Старш	Лист	Листов
	Нач. отд.	Прохоров			РП	28	45
	Н. контр.	Никитин			СЕЛЗЭНЕРГОПРОЕКТ		
	Нач. зр.	Сидатова					
Инв. №:	Инж.	Шустова			Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП 10/0,4-3 (продолжение)		

Инв. №: Подпись дата

Альбом 3

3. Требования к качеству и приёмке работ.

Технические критерии и средства контроля

Таблица 3

Продолжение табл. 3

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
Подготовка заземлителя	Соответствие геометрических размеров проектным и внешние дефекты	Рулетка металлическая, штангенциркуль, визуальный осмотр.	До начала монтажа	Электрик 3 разр.	ГОСТ 2590-88. Горизонтальный заземлитель ф10мм, вертикальный заземлитель ф12мм, длина в соответствии с проектом.
Разработка траншеи	Глубина и длина траншеи. Ориентировка в плане.	Рулетка металлическая, визуальный осмотр	В процессе разработки траншеи	Электрик линейщик 3 разр.	Глубина траншеи при разработке экскаватором -0,5м в непашотных землях; -1,0м- в пахотных землях; -0,4м- в скальных грунтах. Ширина траншеи -0,5м. Длина траншеи в соответствии с проектом.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструменты и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
Подготовка к сварке	Очистка от грязи, пыли. Выкладка заземлителя. Длина наплавки.	Кардощётка, линейка, визуальный осмотр	До выполнения сварочных работ	Электрик сварщик 3 разр.	Чистота контактов, вых стержней, обеспечение длины шва; -6 диаметров заземлителя для заземлителей из круглой стали, - не менее 2/3 ширины плоской/полосовой стали
Сварочные работы	Сварные соединения	внешний осмотр и измерение. Молоток, линейка	После выполнения сварочных работ	Электрик линейщик 3 разр.	ГОСТ 3242-79. Уклоненные размеры и форма сварного соединения от заданной величины не более 0,1мм. Сварка должна быть произведена по всему периметру внахлестки. Длина шва присоединения

407-3-632.92 ТК

Привязан

ГНП	Никитин	<i>[подпись]</i>
Науч. отд.	Прохоров	<i>[подпись]</i>
Н.контр.	Никитин	<i>[подпись]</i>
Науч. зр.	Сидятов	<i>[подпись]</i>
Инж.	Щестова	<i>[подпись]</i>

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЦО 0,4кВ  
 Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТН10/0,4-3 (продолжение)

Страна	Лист	Листов
РП	23	45
СЕЛЬЗОНПРОЕКТ		

Центр, отдел, подраздел и дата. Визы, инв. №

Продолжение табл. 3

Продолжение табл. 3

Альбом 5

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструменты и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
Изоляционные работы	Наличие защитного слоя	Визуальный осмотр	В процессе работы и после выполнения изоляционных работ	Электрик линейщик 2 разр.	горизонтальных заземлителей между собой и вертикальных заземлителей с горизонтальными равна 6 диаметров наибольшего стержня. При сварке полос - длина нахлестки не менее двойной ширины полосы. Диаметр электрода 4-5мм
Приемо-сдаточные работы	Осмотр открытых работ по устройству заземления	Молоток визуальный	В процессе устройства заземления	Электрик линейщик 6 разр	Акт на скрытые работы

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструменты и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
Крепление заземляющего проводника на стене здания	Замер сопротивления заземлителя	M 416	После окончания сварки	Электрик линейщик 4 разр.	Соответствие величины сопротивления протокол измерений
	Размещение заземляющего проводника на стене	Рулетка, линейка, визуальный	После окончания работ по креплению заземлителя	Электрик линейщик 6 разр.	Расстояние: - от стены не менее 10мм, от угла здания - 100мм. Расстояние между креплениями заземляющих проводников в соответствии с табл. 2

407-3-632.92 ТК

Привязан	Гип	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ	Стандия	Лист	Листов			
	Нач. отд.	Прохоров					РП	30	45
	Н.контр.	Никитин							
	Нач. гр.	Солдатов							
Инв. №	Инж.	Щуцова	Монтаж заземляющего устройства ТК-ЭТП 10/0,4-3 (продолжение)	СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ					



4 Калькуляция затрат труда на монтаж внутреннего и внешнего заземляющих устройств

Таблица 4

Наименование процесса	Единица измерения	Объём работ	Обоснование	Норма времени		Затраты труда		Время на объект, ч.
				рабочих чел.-ч	машиниста чел.-ч (маш.-ч)	рабочих чел.-ч	машиниста чел.-ч (маш.-ч)	
<b>А. Внутреннее заземляющее устройство</b>								
Монтаж внутренней контура заземления.	1 подстанция	1	УН88-28 табл. 4 строка 6	6,7	—	6,7	—	—
Закрепление заземляющего спуска на стене:								
сверление гнезд;	1 конструкция	1	ЕНЧР, §Е23-7-1, в, табл. 3, п. 3	0,16	—	0,16	—	—
установка	1 конструкция	1	ЕНЧР, §Е23-7-1, в, табл. 3, п. 5	0,38	—	0,38	—	—
<b>Итого:</b>						<b>7,24</b>		
<b>Б. Внешнее заземляющее устройство</b>								
Разметка траншеи	1 км	0,042	ЕНЧР, §23-3-1, табл. п. 3	4,5	—	0,19	—	—
Разработка траншеи экскаватором	100 м <sup>3</sup>	0,01	ЕНЧР, §2-1-11, табл. 2, п. 2-3	—	5,0	—	0,51	0,51
Ручная доработка траншеи	1 м <sup>3</sup>	0,15	ЕНЧР, §2-1-31, табл. 2, п. 1-е	1,25	—	0,19	—	—

407-3-632.92 ТК

Привязан

Гип	Никитин
Нач. отд.	Празоров
Н. конст.	Никитин
Нач. гр.	Сидяков
Инж.	Шестава

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х530кВА с ячейками КСО 10кВ и ШО 0,4кВ

Страница

Лист

Листов

РЛ 31 45

Монтаж заземляющих устройств ТК-ЗП 10/0,4-3 (продолжение)

БЕЛСЕРГПРОЕКТ

ИНВ. №:

Продолжение табл. 4

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Обоснование	Норма времени		Затраты труда		Время пребывания машины на объекте, ч.
				рабочих чел.-ч	машиниста чел.-ч (маш.-ч)	рабочих чел.-ч	машиниста чел.-ч (маш.-ч)	
Ввертывание электродов	1	2	ЕНиР, § Е 23-6-24, табл. 2, п. 1	0,45	—	0,9	—	—
Сварка стыков заземлителей	100 стыков	0,06	ЕНиР, § Е 23-2-35, табл. п. 2	5,2	—	0,31	—	—
Провка и укладка горизонтального заземлителя в траншеи	100 м	0,42	ЕНиР, § Е 23-2-35, табл. п. 1	2,8	—	1,18	—	—
Соединение вертикальных и горизонтальных заземлителей между собой	100 стыков	0,02	ЕНиР, § Е 23-2-35, табл. п. 2	5,2	—	0,10	—	—
Окрашивание мест соединения	100 стыков	0,08	ЕНиР, § Е 23-2-35, табл. п. 5	0,8	—	0,06	—	—
Измер сопротивления заземляющего устройства	1 подстанция	1	ЕНиР, § Е 23-2-36, табл. п. 2	1,2	—	1,2	—	—
Засыпка траншеи бульдозером	100 м <sup>3</sup>	0,01	ЕНиР, § Е 2-1-21, табл. 2, п. 1-б	—	1,95	—	0,2	0,2
Присоединение заземляющих спусков к заземляющему устройству.	1 заземлитель	1	ЕНиР, § Е 23-2-35, табл., п. 4	0,1	—	0,1	—	—
Итого:						4,23	0,71	0,71

Альбом Э

Инв. № табл. Подпись ч. дата. Взаим. №

				407-3-632, 92 ТК			
Привязан	ГНП	Микитин	<i>[подпись]</i>	Закрываемые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ШО 0,4кВ	Стация	Лист	Листов
	Нач. впр	Прохоров	<i>[подпись]</i>		РП	32	45
	Н. контр	Микитин	<i>[подпись]</i>		СЕЛЗНЕПРОПРОЕКТ		
	Нач. зр	Солдатов	<i>[подпись]</i>				
Инв. №	Имж.	Шустова	<i>[подпись]</i>	Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП 10/0,4-3 (продолжение)			

5. Графики производства работ  
 Монтаж внутреннего (магистрального) заземляющего устройства

Таблица 5

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда рабочих, чел.-ч.	Принятый состав звена	Продолжительность процесса ч. мин.	Часы													
						1						2						3	
						Минуты													
10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30					
Монтаж внутренней проводки заземления	1 подстанция	1	6,7	Электромонтажники: 3 разр. - 1 4 разр. - 1 5 разр. - 1	1,58 100,8	2													
Закрепление заземляющего кабеля на стене: сверление гнезд	1 конструкция	1	0,16	Электросварщик 3 разр. - 1	0,16 9,6	1													
Установка	1 конструкция	1	0,38	Электромонтажники 4 разр. - 1 2 разр. - 1	0,19 11,4	2													

Альбом 3

Имя, отчество, должность, фамилия и имя, отчество, должность

407-3-632, 92 ТК					
Привязан	Гип	Никитин	Нач. отд.	Прокоров	Закрывые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ШО 0,4кВ
	Нач. отд.	Никитин	Нач. пр.	Сидяков	Монтаж заземляющего устройства, ТК-3ТН 10/0,4-3 (продолжение)
Имя, отчество	Имя, отчество	Имя, отчество	Имя, отчество	Имя, отчество	Сельэнергопроект
					РП 33 45

## Монтаж внешнего заземляющего устройства

Таблица 6

Наименование процесса	Единица измерения	Объём работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, мин	Часы																		
			рабочих чел.-ч.	машинистов (маш.-ч.)			1			2			3												
							Минуты																		
							10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10
Разметка траншеи	1км	0.42	0.19	—	Электрوليнейщики 8 разр. - 1 2 разр. - 2	0.06 3.6																			
Разработка траншеи экскаватором	100 м <sup>3</sup>	0.01	—	0.51	машинист 5 разр. - 1	0.51 30.6		1																	
Ручная доработка траншеи	1 м <sup>3</sup>	0.15	0.19	—	землекоп 2 разр. - 1	0.19 11.4					1														
Ввёртывание электродов	1 заземлитель	2	0.9	—	электрوليнейщики 3 разр. - 1 2 разр. - 1	0.45 27								2											
Сварка стыков заземлителей	100 стыков	0.06	0.31	—	электросварщик 3 разр. - 1	0.31 18.6								1											
Провка и укладка горизонтального заземлителя в траншеи	100 м	0.42	1.18	—	электрوليнейщики 3 разр. - 1 2 разр. - 1	0.59 35.4										2									
Сварка вертикальных и горизонтальных заземлителей между собой	100 стыков	0.02	0.10	—	электросварщик 3 разр.	0.10 6.0																	1		
Окрашивание мест соединения	100 стыков	0.08	0.06	—	электрوليнейщик 2 разр. - 1	0.06 3.6																			
Измер сопротивления заземляющего устройства	1 подстанция	1	1.2	—	электрوليнейщики 4 разр. - 1 2 разр. - 1	0.6 36																		2	
Засыпка траншеи бульдозером	100 м <sup>3</sup>	0.01	—	0.22	Машинист 5 разр. - 1	0.22 12																			1
Присоединение заземляющих спусков к заземляющему устройству	1 заземлитель	1	0.1	—	электросварщик 3 разр. - 1	0.1 6.0																			1

Альбом Э

Инв. № подл. Подпись и дата выданы

407-3-632.92 ТК

Привязан	Инв. №	Инж.	Шустова	Ильин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0.4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЦСО0.4кВ	Стация	Лист	Листов
						РЛ	34	45
					Монтаж заземляющего устройства ТК-87П 10/0.4-3 (продолжение)	СЕЛЪЭНЕРПРОЕКТ		

## 6. Материально-технические ресурсы

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ	Кол., шт.	Назначение
Коска	12.4.128-83	6	защита головы
Рукавицы	12.4.010-75	6	защита рук
Молоток слесарный	11042-83	6	Очистка, контроль мест сварки, установка дюбелей
Лопаты:	19596-87		Земляные работы
копательная АК		2	
подборочная ЛП		2	
Кувалда	11401-75	1	Изгиб и правка заземлителей
Лам обыкновенный ЛО-24	1405-83	2	Разтовка заземлителей
Рамка ножовочная ручная	17270-71Е	1	Обрезка заземлителей
Полотно ножовочное для металла	6645-86	3	То же

Продолжение табл. 7

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ	Кол., шт.	Назначение
Отвес строительный	7948-80	1	выборка вертикальности
Штангенциркуль ШЦ-1	166-80	1	Измерение диаметра заземлителя
Очки со стеклами светофильтрами, С-12	12.4.013-85Е	1	Защита глаз при сварочных работах
Электродержатель ЭД-31	14651-78	1	Сварка заземлителей
Лестница-стремянки	26887-86	1	Крепление заземляющего проводника на здании
Рулетка измерительная	7502-89	1	Измерение линейных размеров
Аптечка	—	1	Оказание первой медицинской помощи.

(комплект)

№ листа Подпись и дата Взам.инв.№

44

Привязан				407-3-632.92 ТК			
Гип	Никитин			Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЦО 0,4кВ	Статус	Лист	Листов
Нач. авт.	Прозоров				РП	35	45
Н.контр.	Никитин			Монтаж заземляющего устройства ТК-ЭП10/0,4-3 (продолжение)	СЕЛБЭНЕРГОПРОЕКТ		
Нач. ер.	Солдатов						
Инж.	Шустова						

Альбом Э

Альбом Э

### 7. Техника безопасности

- 7.1 Работы по монтажу заземляющего устройства ЗТП выполняются с соблюдением СНиП II-4-80 "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 3107-78. 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 сопротивления заземляющих устройств нельзя проводить во время и сразу после грозы.

При сборке измерительных схем следует соблюдать последовательность соединения проводов тылового и потенциальной цепей. Сначала присоединяют проводник к вспомогательному заземлителю (тыловому, потенциальному) и лишь затем к соответствующему прибору.

### 8. Технико-экономические показатели

Показатели	Заземление	
	внешнее	внутреннее
Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч.	4.23	7.24
Нормативные затраты машинного времени, маш.-ч.	0.71	-
Продолжительность выполнения работ, смены	0.39	0.25
Выработка на одного рабочего в смену, заземлитель	1.89	1.11

				407-3-532.92 ТК		
Привезан	ГИЛ	Никитин	Закрыв трансформаторные подстанции 10/0.4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЦО.04кВ	Стadia	Лист	Листов
	Нач. смт	Прохоров		РЛ	36	45
	Н.контр	Никитин	Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП10/0.4-3 (продолжение)	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Инв. №:	Нач. зр	Селетов				
	Инж.	Щебетов				

Имя, фамилия, Подпись и дата, Взамин №

9. Фасетный классификатор факторов

Фасет 02

Разработка траншеи экскаватором

Альбом 3

При определении величины трудозатрат варианта производства работ Н.вр. основного варианта фасета умножить на значение фактора соответствующего варианта.

Фасет 01  
Разметка траншеи

Наименование фактора	Обоснование (ЕиР)	код	значение фактора
Разметка траншеи в полевых условиях на открытой ровной и сухой местности. То же, в полевых условиях на переувлажнённой или болотистой местности, в лесу и мелких населённых пунктах. То же, в городах, населённых пунктах городского типа и на территории промышленных предприятий.	§ Е23-9-1, табл. п.3	1	0,19 - по калькуляции
	§ Е23-9-1, табл. п.2	2	1,6
	§ Е23-9-1, табл. п.1	3	2,23

Наименование фактора	Обоснование (ЕиР)	код	значение фактора
Разработка траншеи в грунтах II группы	§ Е2-1-11, табл. 2, п. 2-3	1	0,51 - по калькуляции
То же, в грунтах I группы	§ Е2-1-11, табл. 2, п. 2-ж	2	0,16
То же, в грунтах III группы	§ Е2-1-11, табл. 2, п. 2-и	3	1,38

Инв. №, № табл., Подпись и дата

Привязан

Гип	Никитин	<i>[подпись]</i>
Нач. отд.	Празаров	<i>[подпись]</i>
Н. контр.	Никитин	<i>[подпись]</i>
Нач. вв.	Солдатов	<i>[подпись]</i>
Инж.	Шустова	<i>[подпись]</i>

407-3-632.92 ТК

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ШО 0,4кВ	Стрелка	Лист	Листов
	РП	37	45
Монтаж заземляющего устройства ТК-ЗТП10/0,4-3 (продолжение)	СЕЛДЖИПРОЕКТ		

Альбом Э

Фасет 03  
Разработка (доработка) траншеи вручную

Наименование фактора	Обоснование (ЕН и Р)	Код	Значение фактора
Ручная разработка (доработка) траншеи в грунтах II группы	§ Е2-1-31, табл. 2, п. 1-в	1	0,19 - по калькуляции
То же, в грунтах I группы	§ Е2-1-31, табл. 2, п. 1-в	2	0,68
То же, в грунтах II группы	§ Е2-1-31, табл. 2, п. 1-ж	3	1,52
То же, в грунтах III группы	§ Е2-1-31, табл. 2, п. 1-з	4	2,24
То же, в скальных грунтах IV группы	§ Е2-1-31, табл. 2, п. 1-и	5	3,04
То же, в скальных грунтах V группы	§ Е2-1-31, табл. 2, п. 1-е	6	4,24

Фасет 04  
Ввертывание электродов

Наименование фактора	Обоснование (ЕН и Р)	Код	Значение фактора
Ввертывание электродов зачистителем ПЗД-12	§ Е23-6-24, табл. 2, п. 1	1	0,9 - по калькуляции
То же, вручную	§ Е23-6-31, табл. п. 2	2	1,24

Фасет 05  
Засыпка траншеи бульдозером

Наименование фактора	Обоснование (ЕН и Р)	Код	Значение фактора
Засыпка траншеи бульдозером в грунтах II группы	§ Е2-1-21, табл. 2, п. 1-б	1	0,2 - по калькуляции
То же, в грунтах I группы	§ Е2-1-21, табл. 2, п. 1-а	2	0,57
То же, в грунтах III группы	§ Е2-1-21, табл. 2, п. 1-в	3	1,18

Фасет 06  
Засыпка траншеи вручную

Наименование фактора	Обоснование (ЕН и Р)	Код	Значение фактора
Засыпка траншеи бульдозером в грунтах II группы	§ Е2-1-21, табл. 2, п. 1-б	1	0,2 - по калькуляции
Засыпка траншеи вручную в грунтах II группы	§ Е2-1-44, табл. 2, п. 2-а	2	0,4
То же, в грунтах I группы	§ Е2-1-44, табл. 2, п. 2-б	3	0,45
То же, в грунтах III группы	§ Е2-1-44, табл. 2, п. 2-в	4	0,56
То же, в грунтах II группы	§ Е2-1-44, табл. 2, п. 2-г	5	0,69

407-3-632.927К

Шифр, название, пояснение и дата составления

Привязан

И.в. №	Г.П.	М.И.	М.Ф.
	Нач. отд.	Прожаров	
	Н. контр.	Никитин	
	Нач. гр.	Салдаев	
	Инж.	Щестова	

Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСОЮВ и ЩО,4кВ  
Монтаж заземляющего устройства ТК-ЭТН10/0,4-3 (объемные)

Стр.	Лист	Листов
Р/П	38	45

СЕЛБЭНЕРГОПРОЕК



Монтаж электроосвещения

ТК-ЭП 10/0,4-Э0

1. Область применения

- 1.1 Типовая технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу электроосвещения ЭП.
- 1.2 Карта разработана на измеритель конечной продукции — монтаж электроосвещения одной ЭП.
- 1.3 Питание цепей освещения осуществляется от группового щитка, который подключен к одному из вводов 0,4кВ силовых трансформаторов.
- 1.4 Рабочее освещение предусматривается на напряжение 220В от сети 380/220В.
- 1.5 Ремонтное освещение предусматривается на напряжение 36В от понижающего трансформатора 220/36В.
- 1.6 Электропроводка выполнена защищенным кабелем АВВГ 2х4-0,66.

зарядить и собрать светильники, осветительный щиток ящик управления электрическую печь;  
 доставить на строительную площадку кабель и электроприборы.

2.2 Монтаж электроосвещения выполняется в следующей последовательности:

- разметка трассы;
- разметка мест установки электроприборов;
- установка крепежа;
- прокладка кабеля;
- установка электроприборов;
- обсоединение кабеля к электроприборам.

2.3 Последовательность основных операций при монтаже электроосвещения приведена ниже.

Электромонтажники 3 и 4 разрядов производят разметку трассы электропроводки, мест проходов через стены, перекрытия, мест установки светильников и установочных изделий, мест установки крепежных и опорных деталей.

Нормированные расстояния для разметки трасс приведены в таблице 1.

2. Организация и технология выполнения работ

2.1 Перед производством работ по монтажу электроосвещения необходимо:  
 закончить работы, указанные в п.5 Общей части;  
 укомплектовать и проверить электротехническое оборудование;

			407-3-632,92 ТК					
Привязан			Гип	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ	Стрела	Лист	Листов
			Нач.отр	Прохоров		РП	39	45
			Н.компр	Никитин		Монтаж электроосвещения ТК-ЭП 10/0,4-Э0 (начало)		
			Нач.вр	Сидятов		СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ		
ИНВ. №			Ижж. №	Щетова				

Склад. Упл. Подпись и дата. Разр. инв. №

Алсбум 5

Таблица 1

Наименование	Нормативные размеры, мм
Расстояние между скобами:	
при горизонтальной прокладке электропроводки,	не более 500
при вертикальной прокладке электропроводки	— « — 700
скобки у коробок, приборов, проходов	500-700
скобки в местах изгибов кабеля	10-15 от начала изгиба до ближайшей скобки
радиусы изгибов кабеля	не менее 10 наружных диаметров кабеля

Для крепления кабеля к поверхностям стен и потолков электромонтажники используют скобки с одной или двумя лапками, устанавливаемые шурупами и распорными дюбелями, а для соединения или ответвления - специальные ответвительные коробки.

При разметке отдельных креплений электромонтажники сначала намечают места их установки у электроприёмников, ответвительных коробок, на поворотах и у проходов, а затем на промежуточных участках, на равных расстояниях друг от друга.

Электромонтажники 3-2 разрядов по подготовленной трассе замеряют длину отдельных участков проводки. Затем раскатывают кабель, выпрямляют, отмеряют и нарезают отрезками соответствующей длины с запасом для ввода в коробки и электроустановочные изделия.

Мерные отрезки кабеля электромонтажники прокладывают по трассе, пропускают через проходы и закрепляют скобами.

Соединение жил кабелей в коробках выполняют винтовыми зажимами.

В местах ввода кабелей в коробки, коммутационные аппараты и светильники электромонтажники укладывают уплотняющие резиновые кольца.

Выключатели и штепсельные розетки электромонтажники устанавливают на деревянные подрозетники диаметром 60-70 мм и толщиной не менее 10 мм (рис. 1). Высота установки выключателей 1,5 м, штепсельных розеток - 0,8 м от пола.

Крепление подрозетников электромонтажники осуществляют шурупами или дюбелями, розеток - шурупами.

Установку патронов электромонтажники выполняют на деревянных розетках толщиной не менее 10 мм, которые крепятся на расстоянии 25-30 мм от последнего крепления кабеля на высоте 2,5 м.

Инв. №, лист, Подпись и дата, Взап. инв. №

Привязан

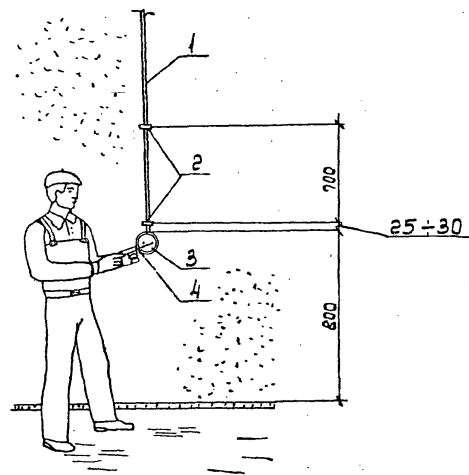
Инв. №			
--------	--	--	--

Гип	Никитин	
Нач. отд.	Прозоров	
Н. контр.	Никитин	
Нач. гр.	Солдатов	
Инж.	Шустова	

407-3-532.92 ТК

Открытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ЦО 0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Монтаж электроосвещения ТК-ЭТП 10/0,4-ЭО (продолжение)	ЭП	40	45
СЕЛБЭНЕРГОПРОЕКТ			

Крепление штепсельной розетки



- 1- кабель
  - 2- скоба
  - 3- штепсельная розетка
  - 4- отвертка
- Размеры в мм

Рис. 1

Осветительные щитки электромонтажники крепят к стене строго вертикально на высоте 1,8-2,0 м.

Крепление подвешеного светильника электромонтажники выполняют на стальной проволоке диаметром 1-1,5 мм. Провода прокладывают вдоль спуска и заключают в резиновую (эбонитовую) трубку, которая прикрепляется к спуску.

В местах прохода кабелей через стену и перекрытия электромонтажники заделывают зазоры между кабелем и трубой асбестовым шнуром.

В заключении монтажа электромонтажники окончательно закрепляют кабели, затягивают шурупы скобок и производят рихтовку с помощью деревянной киянки или бруска.

				407-3-632.92 ТК					
При вязан				Гип	Никитин	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ	Стандиз	Лист	Листов
				Нач. отд.	Прохоров		РП	41	45
				Н. контр.	Никитин	Монтаж электроосвещения			
				Нач. ар.	Сидяков	ТК-3ТЛ-10/0,4-30			
				И-осн.	Шустова	(продолжение)			
ЦНБ.Л.Э							СЕЛЬЗНАЕРГОПРОЕКТ		

Инв. №, Подпись и дата, Вязан, Инв. №

3. Требования к качеству и приёмке работ

Таблица 2

Технические критерии и средства контроля

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Разметка трассы	Соответствие размеченной трассы рабочим чертежам	Линейка, рулетка, визуальна	После окончания работы	Электромонейщик 4 разр	Расстояние между столбами и радиусы изгибов в соответствии с табл.1. Наличие в переходах кабеля через перегородки и перекрытия неметаллических труб.
Разметка мест установки электроприборов	Места установки электроприборов	Линейка	В процессе работы	Электромонейщик 4 разр.	Высота установки: выключателей-1,5 м от пола; штепсельных розеток-2,8 м; патрона-2,5 м; осветительные щитки-1,8-2,0 м
Заготовка отрезков кабеля	Соответствие длины отрезков кабеля	Рулетка, линейка	В процессе работы	Электромонейщик 3 разр.	Защитка концов кабеля для подсоединения к электроприборам. Запас по длине, достаточный для повторного подсоединения.

Продолжение табл. 2

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Установка электроприборов	Соответствие правилам установки электроприборов	Линейка, отвес, визуальна	В процессе работы	Электромонейщик 4 разр.	Установка выключателей, розеток и патронов на деревянные розетки толщиной не менее 10 мм. Вертикальное крепление осветительного щитка. Наличие уплотняющего резинового кольца в местах ввода кабеля в коробки и приборы.
Заключительные работы	Выполненная работа	Визуальна	После окончания работ	Электромонейщик 3 разр.	Заделка труб в местах прохода кабеля через перегородки и перекрытия несгораемым материалом.

Листом 3

Шифр, номер, название и дата. Взаимосвязь

407-3-632.92 ТК

Привязан	Гип	Никитин	Закрыты трансформаторы подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО10кВ и ШРО4кВ	Страниц	Лист	Листов
	Нач.стр.	Прозоров		РП	42	45
	Н.докт.	Никитин		Монтаж электроосвещения ТК-37П-10/0,4-30 (продолжение)	СЕЛЬЭНЕРГИПРОЕКТ	
	Нач.ар	Сидяков				
Инв.№	Инж.	Шустова				

4. Калькуляция затрат труда на монтаж  
электроосвещения ЗТП 10/0,4 кВ.

Продолжение табл. 3

Альбом 3

Таблица 3

Наименование процесса	Единица измерения	Объём работ	Обоснование (ЕНиР)	Норма времени, чел.-ч.	Затраты труда, чел.-ч.
Сверление гнезд по кирпичному основанию с одним креплением скобы	100 м линии	0,52	§ Е 23-1-3, А, табл. 1, п. 1-Б	5,4	2,81
То же, с двойным креплением скобы	100 м линии	0,28	§ Е 23-1-3, А, табл. 1 п. 2-Б	10	2,8
Установка скобы с одним креплением	100 м линии	0,52	§ Е 23-1-3, А, табл. 1, п. 1-В	13	6,76
То же, с двойным креплением скобы	100 м линии	0,28	§ Е 23-1-3, А, табл. 1, п. 2В	31	8,68
Установка коробов	1 коробка	13	§ Е 23-1-13, табл. 1, п. 3	0,13	1,69
Прокладка кабеля	100 м линии	0,8	§ Е 23-1-3, Б, табл. 2, п. 1а	10,5	8,4

Наименование процесса	Единица измерения	Объём работ	Обоснование (ЕНиР)	Норма времени, чел.-ч.	Затраты труда, чел.-ч.
Соединение жил кабеля	1 коробка	13	§ Е 23-1-13Б, табл. 2, п. 2-Б	0,32	4,16
Монтаж светильников	1 светильник	4	§ Е 23-1-17, А, табл. 1, п. 11	0,24	0,96
Монтаж аппаратов	1 аппарат	15	§ Е 23-1-22, табл. п. 1	0,12	1,8
Заделка проходов в стенах и перекрытиях	1 проход	3	§ Е 23-1-24, табл., п. 2	0,33	0,99

Итого:

39,5

Шифр, дата, подпись и штамп

Взвешивание

Подпись и штамп

Привязан

Ген. дир.	И.И.И.	И.И.И.
Нач. отд.	Прозоров	И.И.И.
Н. электр.	И.И.И.	И.И.И.
Нач. экр.	Солдатов	И.И.И.
Инж.	Щестова	И.И.И.

407-3-632.92 ТК

Открытые трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ мощностью до 2500 кВА с ячейками КСО 10 кВ и ЩО 0,4 кВ	Стелла	Лист	№ таб.
Монтаж электроосвещения ТК-ЗТП 10/0,4-ЭО (продолжение)	РЛ	43	45
СЕЛЗЭНЕРГОПРОЕКТ			

б. График производства работ на монтаж электроосвещения ЭТП 10/0,4кВ

Таблица 4

Альбом 3

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч.	Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч.	Рабочие смены																																			
						1					2					3					4																				
						1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5															
Сверление гнезд по кирпичному основанию с одним креплением скобы	100 м линий	0,52	2,84	Электромонтажник 3 разр. - 1	2,84	1																																			
То же, с двойным креплением скобы	100 м линий	0,28	2,3	Электромонтажник 3 разр. - 1	2,8			1																																	
Установка скобы с одним креплением	100 м линий	0,52	6,76	Электромонтажники 4 разр. - 1 2 разр. - 1	3,38					2																															
То же, с двойным креплением скобы	100 м линий	0,28	8,68	Электромонтажники 4 разр. - 1 2 разр. - 1	4,34						2																														
Установка коробок	1 коробка	13	1,69	Электромонтажник 3 разр. - 1	1,69												1																								
Прокладка кабеля	100 м линий	0,8	8,4	Электромонтажники 4 разр. - 1 2 разр. - 1	4,2													2																							
Соединение жил кабеля	1 коробка	13	4,16	Электромонтажник 4 разр. - 1	4,16																																				
Монтаж светильников	1 светильник	4	0,96	Электромонтажник 3 разр. - 1	0,96																																				
Монтаж аппаратов	1 аппарат	15	1,8	Электромонтажник 3 разр. - 1	1,8																																				
Заделка проходов в стенах и перекрытиях	1 проход	3	0,99	Электромонтажники 4 разр. - 1 2 разр. - 1	0,5																																				

407-3-632.92 ТК

Привязан	ГИП	Нач. отд.	Н. контр.	Нач. гр.	Инж.	Никитин Прохоров Никитин Солдатов Щестова	Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО 10кВ и ЩО 0,4кВ Монтаж электроосвещения ТК-ЭТП 10/0,4-ЭО (продолжение)	Стандис	Лист	Листов
								РЛ	44	45
									СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ	

Имя и фамилия, должность и дата

6. Материально-технические ресурсы.

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ	Кол., шт.	Назначение
Капюль	12.4.128-83	3	Защита головы
Рукавицы	12.4.010-75	3 (пары)	Защита рук
Молоток слесарный	11042-83	3	Установка скоб
Вилка	11775-74	2	Рихтовка кабеля
Гуашетка измерительная	7502-89	1	Разметка мест крепления кабеля, электроприборов
Линейка	427-75	2	То же
Лестница-стремянки	26887-86	1	То же
Отвес строительный ОТ-200	7948-80	1	Выборка вертикальности
Нож	18975-86	2	Разделка концов кабеля
Ножницы ручные	14294-75	1	Для перерезания кабеля
Аптечка	—	1 (комплект)	Оказание первой медицинской помощи

7. Техника безопасности

- 7.1 Работы по монтажу электроосвещения ЗТП выполняются с соблюдением требований СНиП III-4-80 „Техника безопасности в строительстве“ и „Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР“, М., 1984.
- 7.2 На участке, где ведутся монтажные работы не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
- 7.3 Проставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами. Установка лестниц в рабочее положение должна производиться под углом 70°-75° к горизонтальной плоскости. Конструкция лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

8. Техничко-экономические показатели

Нормативные затраты труда рабочих, чел. - ч - 39,05

Продолжительность выполнения работ, смены - 3,33

				407-3-632.92 ТК		
				Закрытые трансформаторные подстанции 10/0,4кВ мощностью до 2х630кВА с ячейками КСО (0,2В и шп.0,4кВ)		
				Монтаж электроосвещения ТК-ЗТП 10/0,4-ЭО (окончание)		
Статус	Лист	Листов				
РЛ	45	45				
				СЕЛБЭЭН РГОПРОЕКТ		

Привязан

Гип	Никитин	<i>[подпись]</i>
Нач. отд.	Прохоров	<i>[подпись]</i>
Н. контр.	Никитин	<i>[подпись]</i>
Нач. гр.	Солдатов	<i>[подпись]</i>
Инж.	Шустова	<i>[подпись]</i>

Альбом 3

Инв. №, дата, подписи и печати