



Сельэнергопроект

**КОМПЛЕКТНАЯ  
ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ  
напряжением 10/0,4 кВ  
мощностью 100, 160, 250 и 400 кВА**

**КНОСКОВОГО ТИПА**

**( Самарский завод "Электрощит" )**

**Типовой проект (отраслевой)  
ОТЛС.03.61.16-93**

К производству работ  
Заместитель директора  
по капитальному строительству

«26» 01 2015 г. 

Москва, 2001 г.

**СЕЛЬСКИЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СЕТИ**

**РАО "ЕЭС России"  
АООТ РОСЭП**

**КОМПЛЕКТНАЯ  
ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ  
напряжением 10/0,4 кВ  
мощностью 100, 160, 250 и 400 кВА  
КИОСКОВОГО ТИПА**

**(Самарский завод "Электроцит")**

**Типовой проект (отраслевой)  
ОТП.С.03.61.16**

Первый заместитель Генерального директора  **А.С.Лисковец**

Главный инженер проекта



**В.И.Шестопалов**

**Введен в действие АООТ РОСЭП  
продлен ИММ № 01.01.2001 от 12.01.2001**

# СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Титульный лист.....	2
Содержание.....	3
Пояснительная записка.....	5
Спецификация.....	12
<b>Чертежи:</b>	
Схема главных цепей .....	18
Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП мощностью 100, 160 кВА.....	19
Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП мощностью 250 кВА.....	20
Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП мощностью 400 кВА.....	21
Общий вид КТП (вид В).....	23
Общий вид КТП (Вид А).....	24
Общий вид КТП (А-А).....	25
Фундамент КТП. Заглубленный вариант.....	26
Фундамент КТП. Незаглубленный вариант.....	28
Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.....	30
Установка элементов разъединителя 10 кВ.....	31
Металлоконструкция РА1 разъединителя 10 кВ.....	33
Металлоконструкция РА2 разъединителя 10 кВ.....	34
Металлоконструкции РА4-РА6 разъединителя 10 кВ.....	36
Металлоконструкции ЗП1, Х7, Х8 разъединителя.....	37

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Нач. отд.	Лисковец			
Гип.	Шестопалов			
Нач.гр.	Шевченко			

Комплектная трансформаторная подстанция  
напряжением 10/0,4 кВ  
мощностью 100, 160, 250 и 400 кВА  
КИОСКОВОГО ТИПА  
Содержание проекта

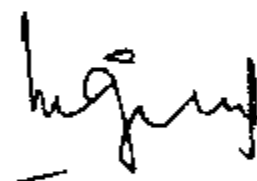
Лит.	Лист	Листов
РП	3	45

Сельэнергопроект

Заземляющее устройство для КТПК с воздушными отходящими линиями 0,4 кВ.....	39
Заземляющее устройство для КТПК с кабельными отходящими линиями 0,4 кВ.....	40
Схема и узлы присоединения к ЗУ.....	41
Конструктивное выполнение элементов ЗУ.....	42
Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ (пример).....	44
Схема блокировки.....	45

Типовой проект (отраслевой) разработан в соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаровзрывобезопасности, эксплуатация подстанции по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта



В.И.Шестопазов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ВВЕДЕНИЕ. 2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.  
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ. 4. СХЕМА. 5. КОНСТРУКЦИЯ. 6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
И ПРОЗОЗАЩИТА. 7. ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем проекте приведены чертежи установки комплектных трансформаторных подстанций (КТП) напряжением 10/0,4 кВ мощностью 100, 160, 250 и 400 кВ.А кioskового типа.

КТП поставляются Самарским заводом "Электрошит" с силовым трансформатором (производства ПО "Трансформатор" г. Тольятти).

Для установки оборудования КТП используются железобетонные стойки и бетонные блоки, серийно выпускаемые заводами.

Проект разработан на основании заводской технической информации ТИ-007.

Сметная стоимость установки КТП определяется по Прейскуранту на строительство трансформаторных подстанций напряжением до 110 кВ в сельской местности (ПЭСС-2-92), с учетом действующих сметно-нормативных документов.

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

КТП служат для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, напряжением 10 кВ, преобразования в электроэнергию напряжением 0,4 кВ.

КТП 10/0,4 кВ предназначены для электроснабжения потребителей сельского хозяйства, населенных пунктов и небольших промышленных объектов в районах с умеренным климатом.

#### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Категория исполнения по ГОСТ 15150-69 - УХЛ1

Высота над уровнем моря - не более 1000 м

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Температура окружающего воздуха от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$

Степень загрязненности атмосферы согласно инструкции РД.34.51.101-90 - I-III

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры КТП в недопустимых пределах

Внешняя изоляция по ГОСТ 9920-75 - категория "А"

Район по ветру и гололеду - I-IV

Относительная влажность окружающего воздуха не более 80% при температуре  $20^{\circ}\text{C}$

КТП не предназначены для работы в условиях тряски и вибрации.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные КТП приведены в нижеследующей таблице:

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	проекта реального объекта
1	2	3
- Мощность силового трансформатора, кВ.А	100,160, 250,400	
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10	10
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4
- Схема и группа соединений обмоток силового трансформатора	Y/Yn-0	Y/Yn-0
- Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А	160,250, 400,630	
- Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне 10 кВ, кА	6,3	



#### 4. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы электрических соединений приведены на листах 18, 19, 20, 21

На стороне 10 кВ силовой трансформатор присоединяется к линии 10 кВ по тупиковой схеме через разъединитель и предохранители.

К сборным шинам 0,4 кВ трансформатор присоединяется через рубильник.

РУ 0,4 кВ КТП предусматривает возможность присоединения от 3х до 5 линий через автоматические выключатели с дополнительной установкой токового реле в нулевом проводе (с 1 ном  $\leq 160$  А).

Кроме этого, в КТП предусмотрен фидер уличного освещения, в цепях которого установлены предохранители, контактор и фотореле (для автоматического управления).

Учет электроэнергии на вводе 0,4 кВ осуществляется трехфазным счетчиком, включенным через трансформаторы тока.

Для эксплуатации счетчика в зимнее время предусмотрено устройство обогрева с помощью резисторов, обеспечивающих нормальную работу счетчика при температуре наружного воздуха до  $-45^{\circ}\text{C}$ .

#### 5. КОНСТРУКЦИЯ

Комплектная трансформаторная подстанция киоскового типа 10/0,4 кВ выполнена в виде разборной конструкции, составные части которой соединены болтовыми соединениями и состоит из корпуса КТПК, вводного короба и кронштейна для подключения к ВЛ 10 кВ.

Корпус КТПК состоит из крыши, обшивки, основания и разделен на отсеки устройства высшего напряжения (УВН) и распределительного устройства низшего напряжения (РУНН).

Крыша представляет из себя цельносварной каркас, покрытый листами. На крыше имеются 4 рыва для подъема КТПК.

Основание представляет из себя цельносварную конструкцию, верхняя часть имеет сплошной настил с жалюзи для естественного охлаждения трансформатора, рассчитано на установку силовых трансформаторов 100-400кВА и имеет 5 отверстий для ввода кабелей низкого напряжения 0,4 кВ, закрытых листовой резиной.

Обшивка имеет разборную конструкцию и состоит из стоек, листов и каркасов с дверными проемами.

Каркас, обшитый стойками и листами, образует отсек, в котором устанавливается силовой трансформатор.

Отсек УВН имеет 2 двери: стальная одностворчатая (наружная) для защиты оборудования, сетчатая одностворчатая (внутренняя) для осмотра оборудования без снятия нагрузки.



Отсек РУНН отделен от отсека УВН стальными листами и образует шкаф, в котором смонтировано оборудование низкого напряжения и закрывается одностворчатой стальной дверью.

В шкафу предусмотрено окно для освещения и наблюдения за уровнем масла в трансформаторе.

Вводной короб выполнен со съемными листами, в нем расположены шины и верхние контакты держатели предохранителей. В верхней части короба расположены проходные изоляторы 10 кВ и имеется отверстие для воздушного вывода изолированного провода 0,4 кВ и вентиляции. На крыше короба также крепится болтовыми соединениями кронштейн.

Кронштейн состоит из:

- приемного портала, на котором крепятся штыревые изоляторы 10 кВ;
  - кронштейна траверсы для установки штыревых (линейных) изоляторов 0,4 кВ (не устанавливается в случае выполнения кабельных выводов); присоединение самонесущих изолированных проводов (СИП) выполняется в соответствии с типовым проектом опор ВЛИ № ЛЭП 98.08.
  - кронштейнов для крепления ограничителей перенапряжения 10 кВ;
- В отсеке УВН расположены: силовой трансформатор и предохранители 10 кВ.

В отсеке РУНН расположены низковольтные коммутационные аппараты вспомогательных цепей, аппаратура защиты, управления, автоматики и учета, сборные шины. Выводы от автоматических выключателей отходящих линий выполнены изолированным проводом (для воздушного вывода 0,4 кВ).

КТПК к воздушной линии 10 кВ подключается через разъединитель 10 кВ, который устанавливается отдельно на концевой опоре ВЛ 10 кВ.

КТП имеет следующие механические блокировки:

- Блокировка привода главных ножей разъединителя 10 кВ и рубильника ввода РУ 0,4 кВ, препятствующая отключению разъединителя при включенной нагрузке со стороны 0,4 кВ.
- Блокировка отключения рубильника под нагрузкой.
- Блокировка привода главных ножей разъединителя с приводом заземляющих ножей, не допускающая включения главных ножей при включенных ножах заземления и наоборот.
- Блокировка сетчатой двери отсека УВН (с силовым трансформатором и с предохранителями 10 кВ), не допускающая ее открывания при невключенном заземляющем ноже разъединителя 10 кВ и наоборот.

КТП устанавливается на фундаменте высотой 0,2-0,4 м с тем, чтобы расстояние от земли до открытых токоведущих частей 10 кВ было не менее 4,5 м.

В проекте разработаны два варианта фундаментов КТП:

заглубленный с применением железобетонных стоек серии УСО-5А и незаглубленный с применением стандартных бетонных блоков типа ФБС.

По аналогии с приведенными в проекте фундаментами могут быть применены и другие конструкции фундаментов. Фундаменты рекомендуются для площадок, сложенных грунтом с нормативными значениями прочностных и деформационных характеристик, приведенных в таблицах 1 и 2 приложения СНиП 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых грунтов,

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

к которым могут быть отнесены супеси, суглинки и глины с показателем консистенции  $J > 0,5$  на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубины промерзания менее 1,5 м.

Закрепление в грунте железобетонных стоек концевой опоры с разъединителем 10 кВ должно выполняться аналогично закреплению стоек опор проектируемой для данного реального объекта ВЛ 10 кВ.

## 6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ГРЯЗЬЗАЩИТА

Заземляющее устройство выполняется общим для КТП и разъединителя 10 кВ (на концевой опоре).

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1.7:

- не более 10 Ом для варианта исполнения КТПК с двумя и более воздушными отходящими линиями 0,4 кВ.

- не более 4 Ом для варианта исполнения КТПК с кабельными отходящими линиями 0,4 кВ.

При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом.м.

Заземлению подлежат нейтрали и корпус трансформатора,

ОПН 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Защита от перенапряжений осуществляется ограничителями перенапряжений 10 и 0,4 кВ, установленными на вводе 10 кВ и сборных шинах 0,4 кВ.

## 7. ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ

Заказ оборудования осуществляется по спецификациям, приведенным в проекте.

При этом следует иметь ввиду следующее:

Силовой трансформатор и разъединитель 10 кВ входят в поставку КТП.

Изготовление установочных металлоконструкций для разъединителя предусматривается в мастерских строительных организаций в соответствии с типовыми решениями, рекомендованными для сельских электрических сетей.

Возможна установка разъединителя с применением заводских металлоконструкций в соответствии с заводской документацией.

Стойки железобетонных опор для установки разъединителя, а также изоляторы и линейная арматура концевой опоры, должны быть включены в спецификации ВЛ 10 кВ.

Изм. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

## 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОЕКТА

При привязке типового проекта установки КТП к конкретным условиям строительства рекомендуется выполнить следующие работы:

- Выбрать и обосновать мощность КТП.
- Рассчитать токи нагрузки на вводе и фидерах 0,4 кВ, а также токи термической и динамической стойкости при коротком замыкании для проверки соответствия заводским параметрам КТП.
- Привязать КТП и присоединяемые к ней линии 10 кВ и 0,38 кВ на плане. При этом следует иметь в виду, что сторона КТП с датчиком фотореле уличного освещения должна быть направлена в сторону противоположную дороге (для исключения ложного срабатывания фотореле и отключения линии уличного освещения при кратковременных воздействиях на датчик света от проезжающего автотранспорта).
- Выбрать вариант фундамента для установки КТП.
- Определить удельное сопротивление грунта. Если оно не превышает 100 Ом.м применить разработанный в проекте чертеж ЗУ. При удельном сопротивлении грунта более 100 Ом.м необходимо рассчитать и выполнить индивидуальный чертеж ЗУ.
- При особых климатических условиях района строительства уточнить требования к морозостойкости бетона, марки стали, защите от коррозии и др.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Позиция	Наименование спецификации	Номер листа
1.	Спецификация на основное оборудование	13
2.	Спецификация на оборудование и материалы КТПК, не входящие в комплектную поставку	14
3.	Спецификация на железобетонные изделия	15
4.	Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку	15
5.	Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ	16
6.	Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ	17
7.	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 кВ	17

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Перечень спецификаций

ОТП. С. 03. 61. 16-98	Лист
	12

Поз.	Наименование и техническая характеристика оборудования Завод-изготовитель	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса един., кг	Примечание
1.	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ киоскового типа с разъединителем 10 кВ ТУЗ4-130011-081-93 Самарский завод "Электроцит"	КТПК (В <input type="text"/> ) - <input type="text"/> /10/0,4-93-У1	1	<input type="text"/>	
2.	Трансформатор силовой напряжением 10/0,4 кВ мощностью <input type="text"/> кВА ТУ ТЗВЕИЮ671135001.ТУ Изготовитель: Тольяттинский АО "Трансформатор"	ТМ*- <input type="text"/> /10У1, 10/0,4 кВ, Y / Yn-o	1	<input type="text"/>	Входит в комплект КТП

\*) На КТП возможна установка трансформаторов других типов и заводов по отдельному заказу.

Например, герметичного исполнения трансформаторов типа ТМГ, а также трансформаторов со схемой соединения обмоток  $\Delta / \Delta o$ .

1. Спецификация на основное оборудование КТПК 10/0,4 кВ

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

13

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Пози- ция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса един. оборуд. кг	Приме- чание
1.	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	3	3,4	
2.	Изолятор низковольтный	НС 18-А ОСТ34-13.939-87	<input type="text"/>	0,43	
3.	Колпачок	К-6 ГОСТ 18380-80	3	0,02	
4.	Колпачок	К-5 ГОСТ 18380-80	<input type="text"/>	0,01	
5.	Зажим аппаратный	А-2А <input type="text"/> ТУ34-13-11438-89	3	<input type="text"/>	
6.	Зажим петлевой	ПА - <input type="text"/> ТУ34-13-10273-88	3	<input type="text"/>	плюс <input type="text"/> шт. для фиде- ров 0,4 кВ
7.	Зажим плащечный	ПС-2 ГОСТ 4261-82	4	0,5	для зазем- ляющего провода
8.	Провод неизо- лированный	<input type="text"/> ГОСТ 839-80	к-т	<input type="text"/>	

Таблица для справок

Зажимы аппаратные	Для алюмин. и сталеалюм. проводов
A2A-25-7	A25; AC25/4,2
A2A-35-7	A35; AC35/6,2
A2A-50-7	A50; AC50/8,0
A2A-70-8	A70; AC70/11
A2A-95-8	A95; AC95/16
A2A-120-8	A120; AC120/19

2. Спецификация на оборудование и материалы КТПК  
10/0,4 кВ, не вошедшие в комплектную поставку

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

14

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы. кг	Примечан.
	Железобетонная стойка УСО - 5А или	Серия 3.407-102	6	400	Вариант 1
	Блок ФБС 1243-Т	ГОСТ 13579-78	6	310	Вариант 2

### 3. Спецификация на железобетонные изделия КТПК

Позиция	Наименование	Един. изм.	Количество	Примечание
1.	Сталь круглая $\varnothing 10$ ГОСТ 2590-88	м/кг	39/24,2	
2.	Сталь круглая $\varnothing 12$ ГОСТ 2590-88	- " -	30/26,7	
3.	Сталь полосовая 25x4 ГОСТ 103-75	- " -	3/2,5	
4.	Сталь полосовая 30x5 ГОСТ 103-75	- " -	1/0,8	
	Всего	- " -	53,5 кг	

В спецификации дана потребность в стали для заземляющего устройства с сопротивлением  $4 \text{ Ом}$  и удельным сопротивлением грунта  $\rho \leq 100 \text{ Ом.м}$ .

Позиция	Наименование	Един. изм.	Количество	Примечание
1.	Сталь круглая $\varnothing 10$ ГОСТ 2590-88	м/кг	41/25,4	
2.	Сталь круглая $\varnothing 12$ ГОСТ 2590-88	- " -	10/8,9	
3.	Сталь полосовая 25x4 ГОСТ 103-75	- " -	3/2,5	
4.	Сталь полосовая 30x5 ГОСТ 103-75	- " -	1/0,8	
	Всего	- " -	37,6 кг	

В спецификации дана потребность в стали для заземляющего устройства с сопротивлением  $10 \text{ Ом}$  и удельным сопротивлением грунта  $\rho \leq 100 \text{ Ом.м}$ .

### 4. Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку КТПК

Пози- ция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1	Изолятор высоковольт- ный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	5	3,4	
2	Колпачок	КП22	5		
3	Зажим петлевой	ПА <input type="text"/> ТУ34-13-10273-88	3	<input type="text"/>	
4	Зажим аппаратный	A2A <input type="text"/> ГОСТ 23065-78	6	<input type="text"/>	
5	Провод неизолирован- ный	<input type="text"/> ГОСТ 839-80	6м	<input type="text"/>	

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

5 Спецификация на оборудование и материалы  
установки разъединителя 10 кВ

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

16

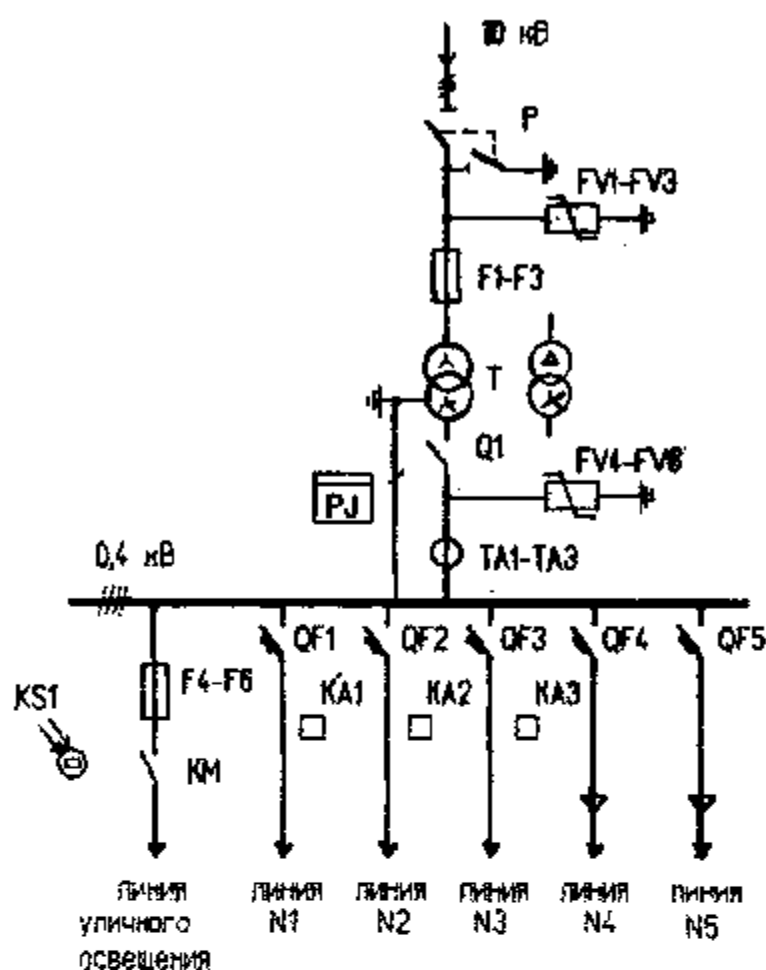


Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Кронштейн РА1	ОТПС.03.61.16-93	1	13,8	
2.	Кронштейн РА2	- " -	1	2,0	
3.	Кронштейн РА4	- " -	1	2,1	
4.	Кронштейн РА5	- " -	3	1,6	
5.	Вал привода РА6	- " -	2	13,0	
6.	Хомут Х7	- " -	3	0,7	
7.	Хомут Х8	- " -	1	0,8	
8.	Заземляющий проводник	- " -	4м		

6. Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ

Позиция	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1.	Уголок ГОСТ 8509-86	50x50x5-В			14,7
2.	Полоса ГОСТ 103-76	6x50			1,3
3.		5x50			0,8
4.		5x60			1,6
5.		5x100			1,0
6.	Круг ГОСТ 2590-88	В22			3,2
7.		В12			2,9
8.		В10			2,5
9.	Труба ГОСТ 3262-75	25			2,6
10.	ТУ34-13.10273-88	Зажим ПА	3	0,12	0,36
11.	ТУ34-13.11438-89	Зажим А2А	6	0,12	0,72
12.	Болт ГОСТ 7798-70	М12x40.4Б	11	0,1	1,1
13.	Гайка ГОСТ 5915-70	М12.4	11	0,02	0,22
14.	Шайба ГОСТ 11371-78	12	11	0,01	0,11
15.	Электрод ГОСТ 9467-75	342			0,5
	Всего				57,01

7. Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 кВ



- P - разъединитель 10 кВ  
 F1-F3 - предохранитель 10 кВ  
 T - силовой трансформатор 10/0,4 кВ  
 Q1 - рубильник  
 QF1-QF5 - автоматические выключатели  
 FV1-FV6 - ОПН  
 TA1-TA3 - трансформаторы тока  
 KM - контактор  
 KS1 - фотореле  
 F1-F6 - предохранители  
 PJ - счетчик активной энергии  
 KA1-KA3 - токовые реле в нулевом проводе

Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА57-35, А					Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25 уличного освещения, А	Номинальный ток реле РЭ13-2У3	Ток плавкой вставки предохранителя ПНТ-10, А	Коэффициент трансформации трансформатора тока Т-0,66
		линия N1	линия N2	линия N3	линия N4	линия N5				
100	144	80	50	100	-	-	16	63,63,100	16	200/5
160	232	80	160	100	-	-	25	63,160,100	20	300/5
250	362	80	160	100	250	-	25	63,160,100	31,5	400/5
400	577	100	100	160	200	400	25	100,100,160	50	500/5

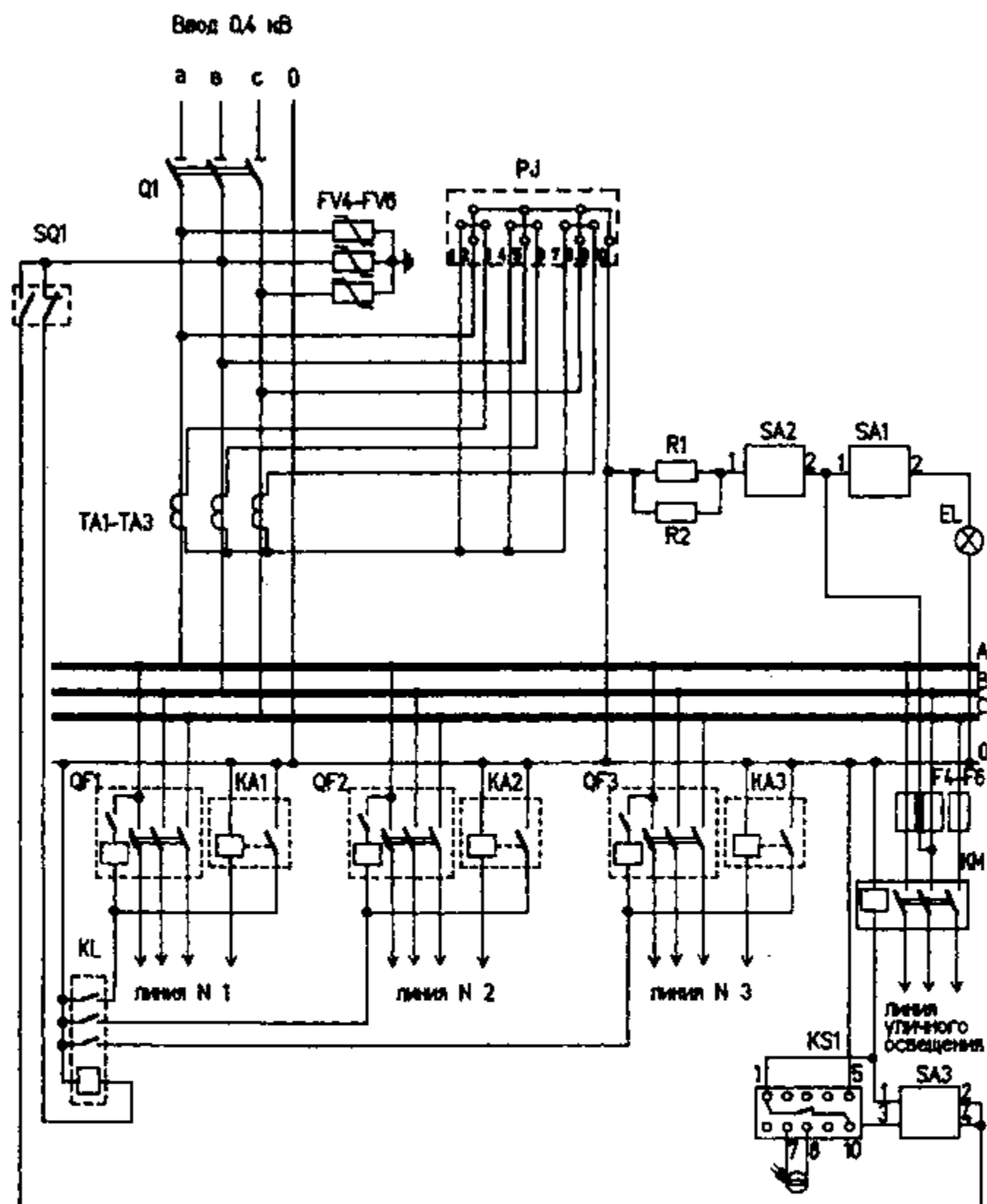
Читать совместно с листами № 19, 20, 21, 22

Схема главных цепей КТПК

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

18



Читать совместно с листами № 18, 22

Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПН 100 и 160 кВ.А

ОТП. С. 03. 61. 16-98

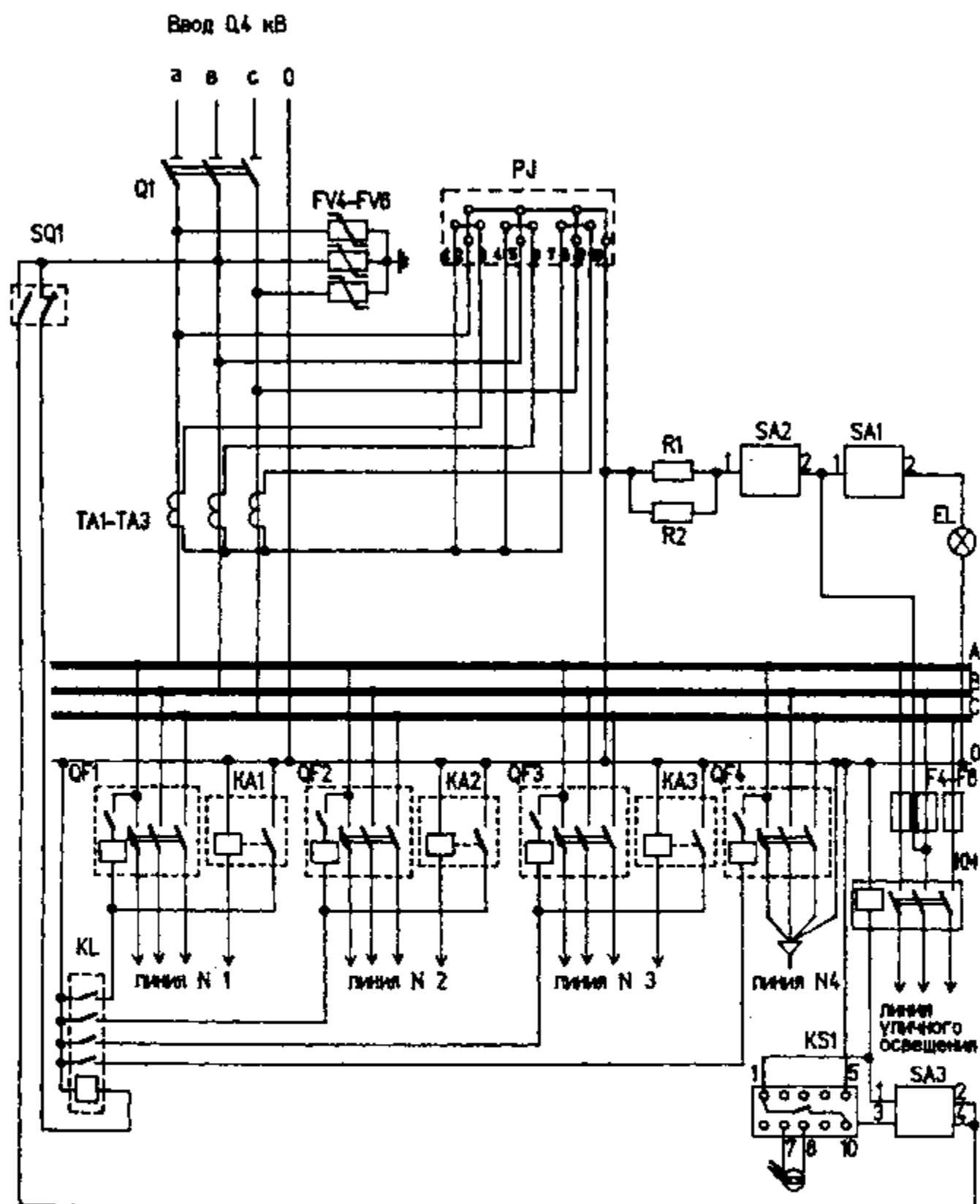
Лист

19

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Читать совместно с листами № 18, 22

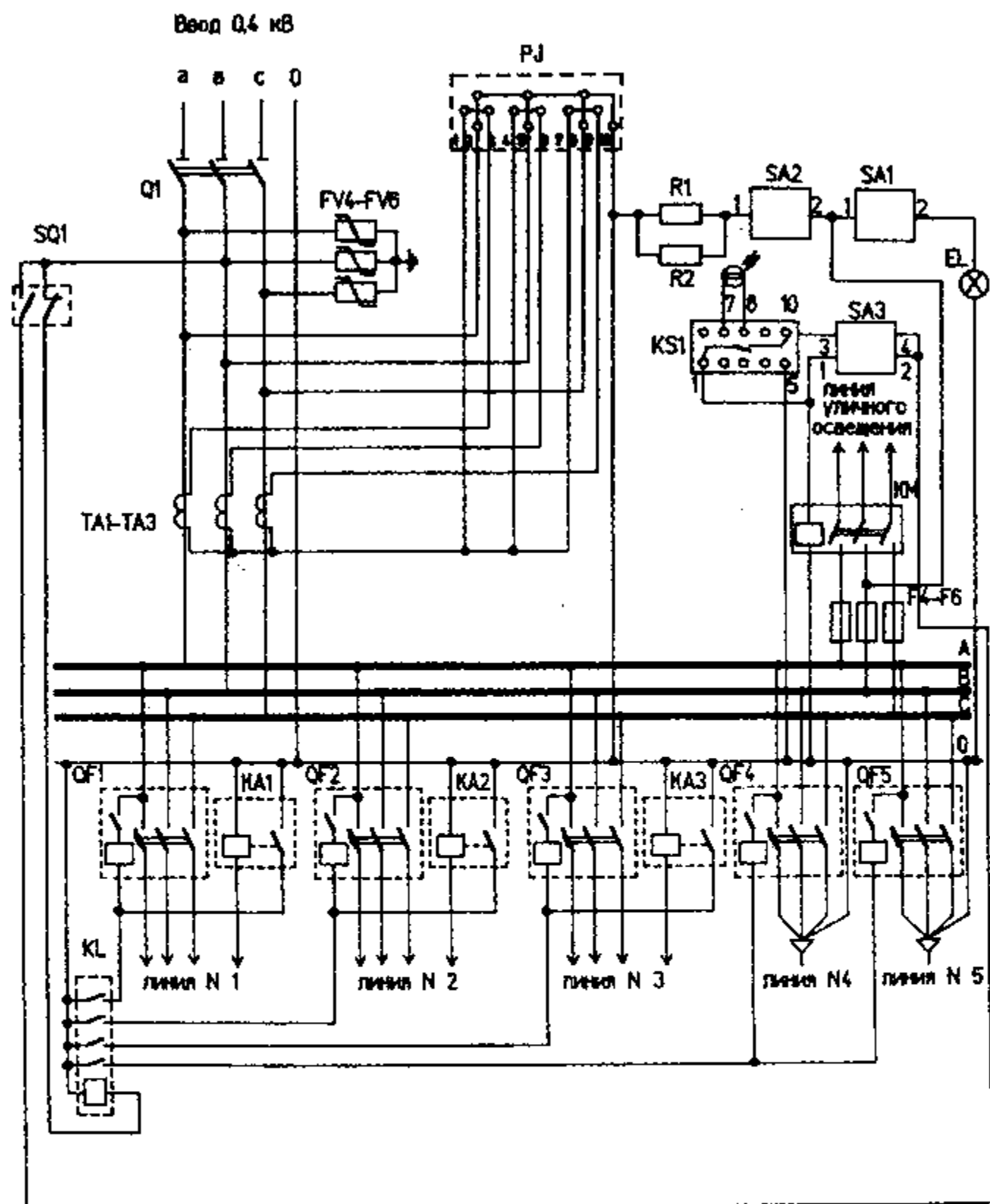
Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПК 250 кВА

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

20

Изм. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №



Читать совместно с листами № 18, 22

Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПК 400 кВ.А

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

21

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
T	Силовой трансформатор <input type="text"/> /10-У1	1	
P	Разъединитель РЛНД-1-10Б/400 УХЛ1 с приводом ПР-2УХЛ1	1	
F1 - F3	Предохранитель ПКТ-101 -10- <input type="text"/> -31,5У3	3	ПКТ-102 для КТП-250 и 400 кВА
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-10У1	3	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-Ц-0,38УХЛ1	3	
TA1-TA3	Трансформаторы тока Т-0,66- <input type="text"/> /5А	3	
Q1	Рубильник РБ-34-1Р00У2	1	
QF1-QF5	Выключатель автоматический ВА57-35	<input type="text"/>	см. таблицу
F4-F6	Предохранитель ПРС-25	3	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ 2100, 220В	1	
KA1-KA3	Реле токовое РЭ13-2У3	3	
KL	Реле промежуточное РП-25 УХЛ4	1	
PJ	Счетчик САЧУ-И672М 380/220В, 5А	1	
R1, R2	Резистор С5-358-100 620 Ом	2	
SA1-SA3	Переключатель ПКУЗ-12 У3	3	
SQ1	Выключатель путевой ВПК-2010 А УХЛ4	1	
KS1	Фотореле Фр-2 МУ3	1	
EL	Лампа накаливания	1	

Читать совместно с листами № 18, 19, 20, 21

Перечень оборудования

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

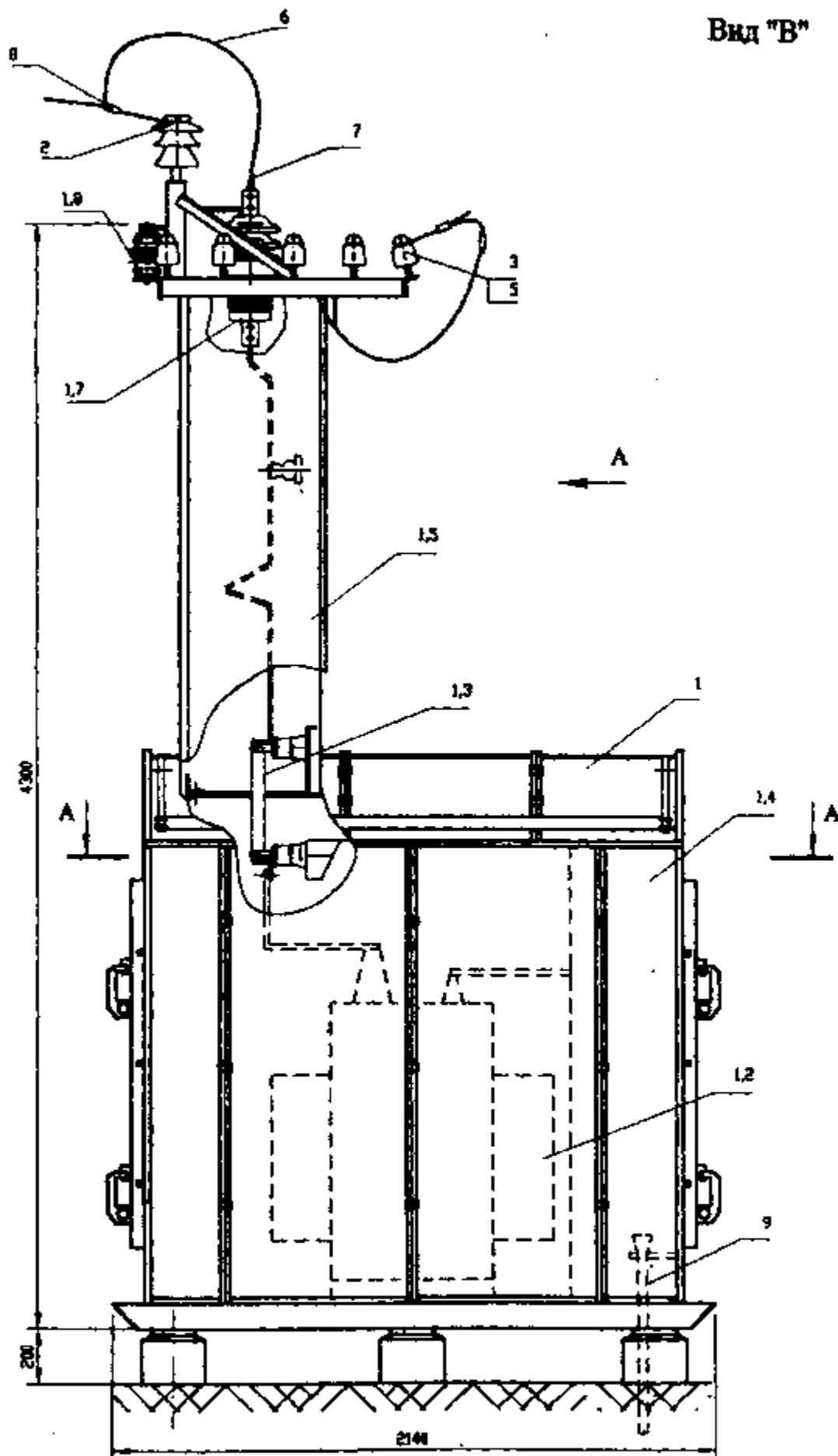
22

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Вид "В"



Читать совместно с листами № 24, 25, 25а

КТПК 10/0.4 кВ. Общий вид (В)

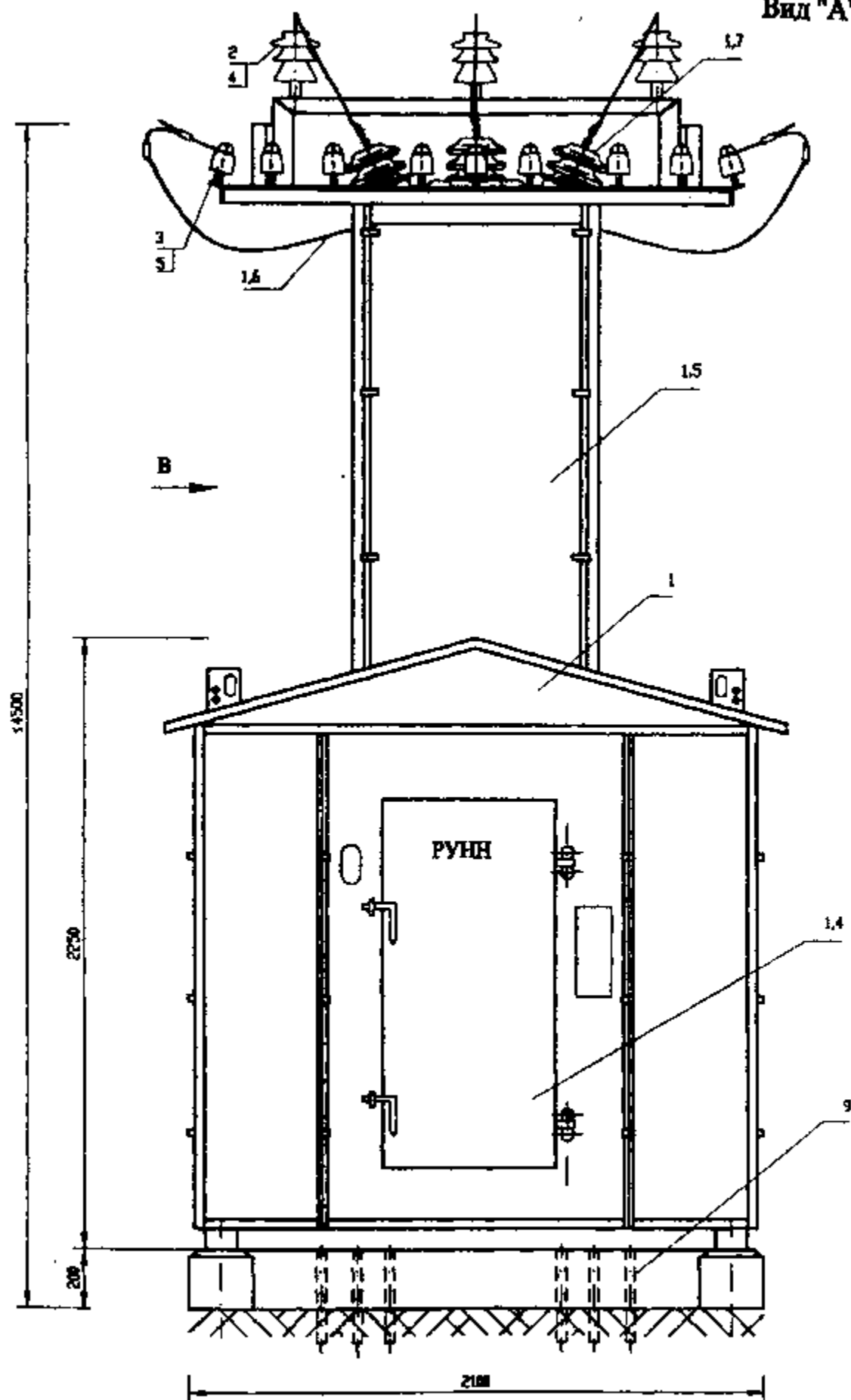
ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

23

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Вид "А"



Читать совместно с листами № 23, 25, 25а

КТПК 100,4 кВ. Общий вид (А)

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

24

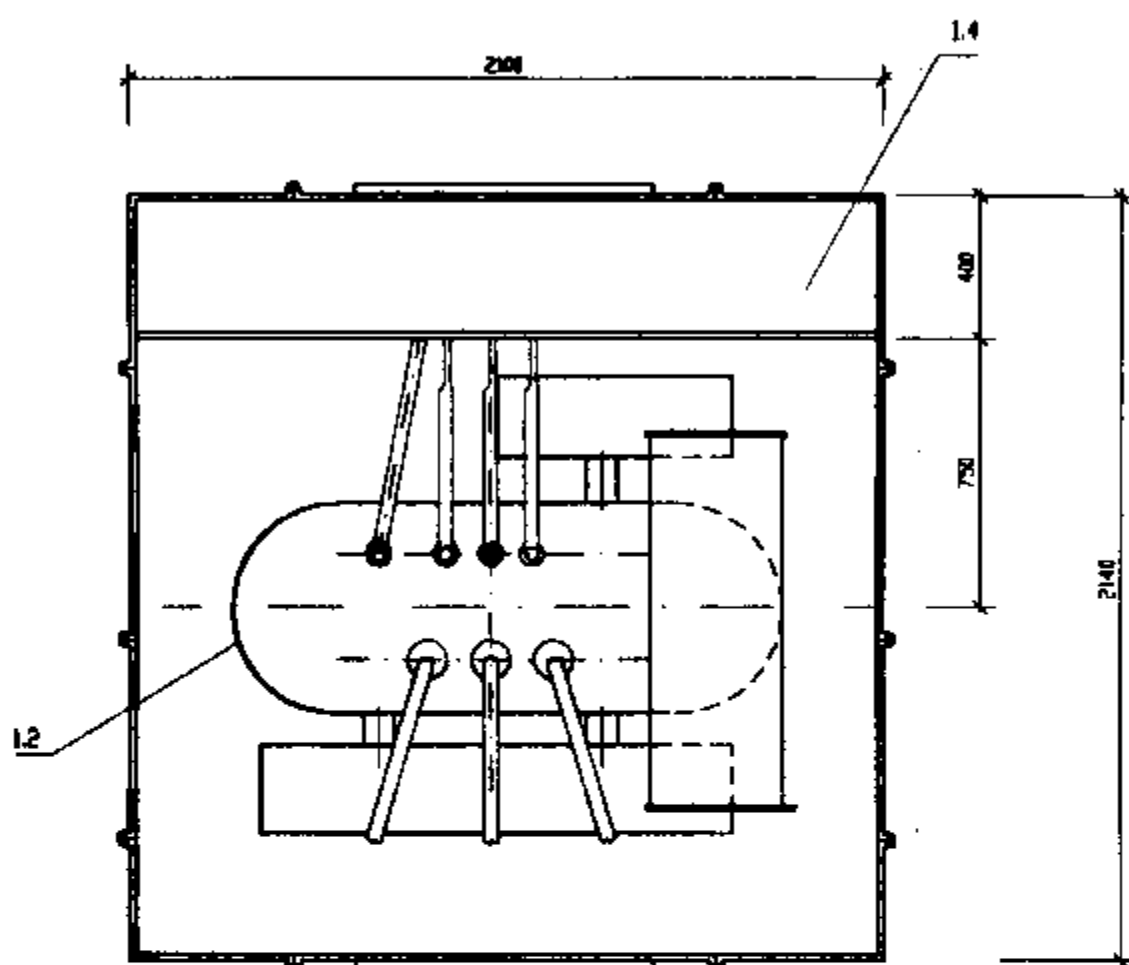
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



A - A



Читать совместно с листами № 23, 24, 25а

КТТК. Общий вид (А-А)

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

25

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Поз	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед. кг	При меча ние
1.	КТПК 10/0,4 кВ в т.ч. (основное оборудование)	ТУ34-13000-081-93	1	<input type="text"/>	
1.2.	Силовой трансформатор ТМ-10/0,4 кВ		1		
1.3.	Предохранитель 10 кВ типа ПКТ		3		
1.4.	РУ 0,4 кВ		1		
1.5.	Вводной короб		1		
1.6.	Провод 0,4 кВ изолированный		к-т		
1.7.	Проходные изоляторы 10 кВ		3		
1.8.	Ограничитель перенапряжения ОПН-10 кВ		3		
2.	Изолятор 10 кВ штыревой ШФ 20Г	ГОСТ 22863-77	3	3,4	
3.	Изолятор 0,38 кВ штыревой НС-18-А	ОСТ 34-13.439-87	<input type="text"/>	0,43	
4.	Колпачок К-6	ГОСТ 18380-80	3	0,02	
5.	Колпачок К-5	—	<input type="text"/>	0,01	
6.	Провод неизолированный марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	<input type="text"/>		
7.	Зажим аппаратный А-2А <input type="text"/>	ТУ 34-13-11438-89	3		
8.	Зажим петлевой ПА <input type="text"/>	ТУ 34-13-10273-88	3		
9.	Кабель 0,4 кВ				

Читать совместно с листами № 23, 24, 25

Установка КТПК. Перечень элементов

ОТП. С. 03. 61. 16-98

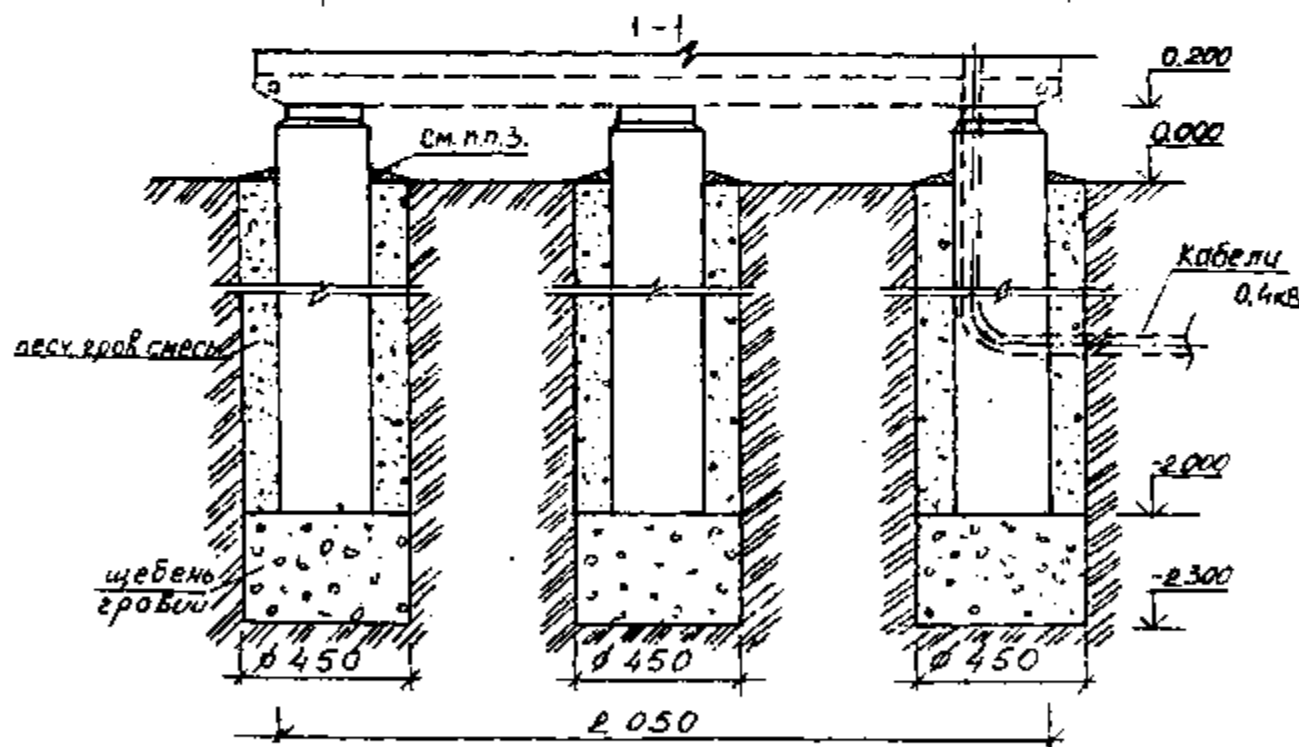
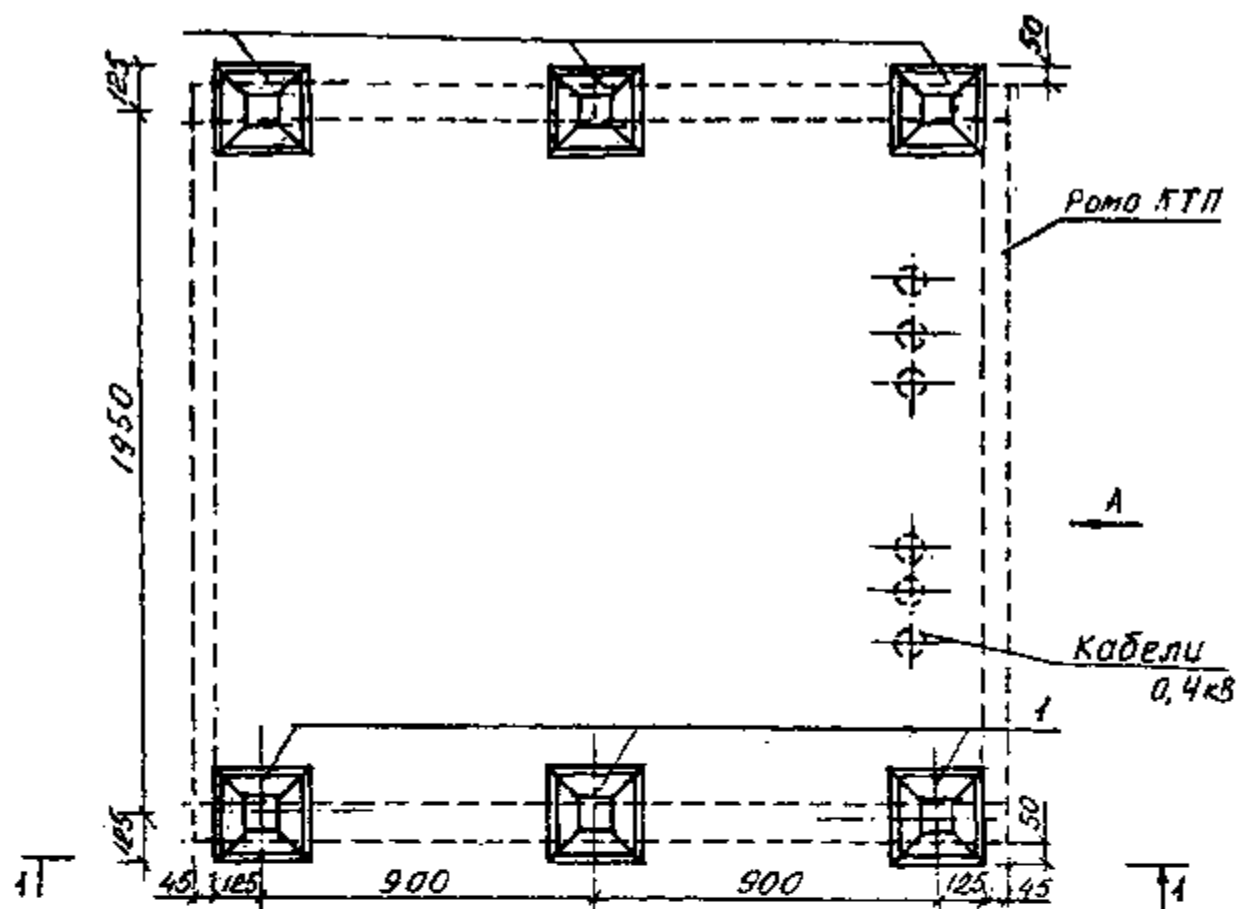
Лист

25<sup>a</sup>

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1. Вид А со стороны РУНН.

2. Раму КТП приварить к оголовникам стоек УСО-5А сварным швом по ГОСТ 5864-80. Тип шва Н1. Длина шва по оголовнику стойки 50 мм. Катет шва 5 мм.

Читать совместно с листом № 27

**Фундамент заглубленного типа.**

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

26

Марка поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы кг	Примечан.
<b>Железобетонные изделия</b>					
1	Стойка УСО - 5А	Серия 3.407-102	6	400,0	
		<u>Материалы</u>			
2.	Песчано-гравийная смесь		16		м <sup>3</sup>
	Щебень, гравий		0,35		м <sup>3</sup>

Примечания:

1. Электроды для сварки З42 ГОСТ 9467-75.

2. Фундамент рекомендуется для площадок сложенных грунтами с нормативными значениями прочностных и деформативных характеристик, приведенных в табл. 1 и 2 приложения 1 СНиП 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, суглинки и глины с показателем консистенции  $I_L > 0,5$  на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубиной промерзания менее 15 м.

3. Отмостка из промятой глины.

Читать совместно с листом № 26

Фундамент заглубленного типа. Спецификация.

ОТП. С. 03. 61. 16-98

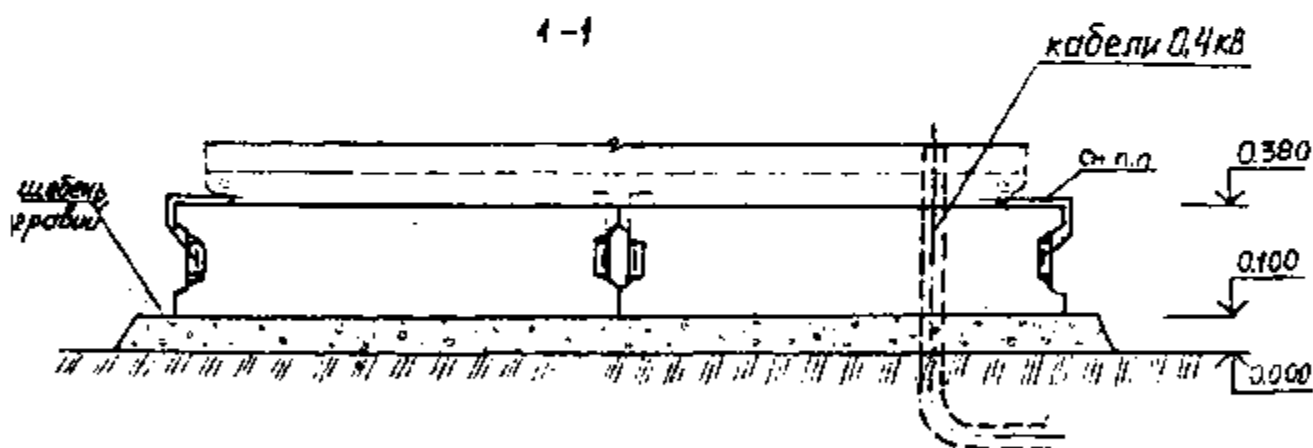
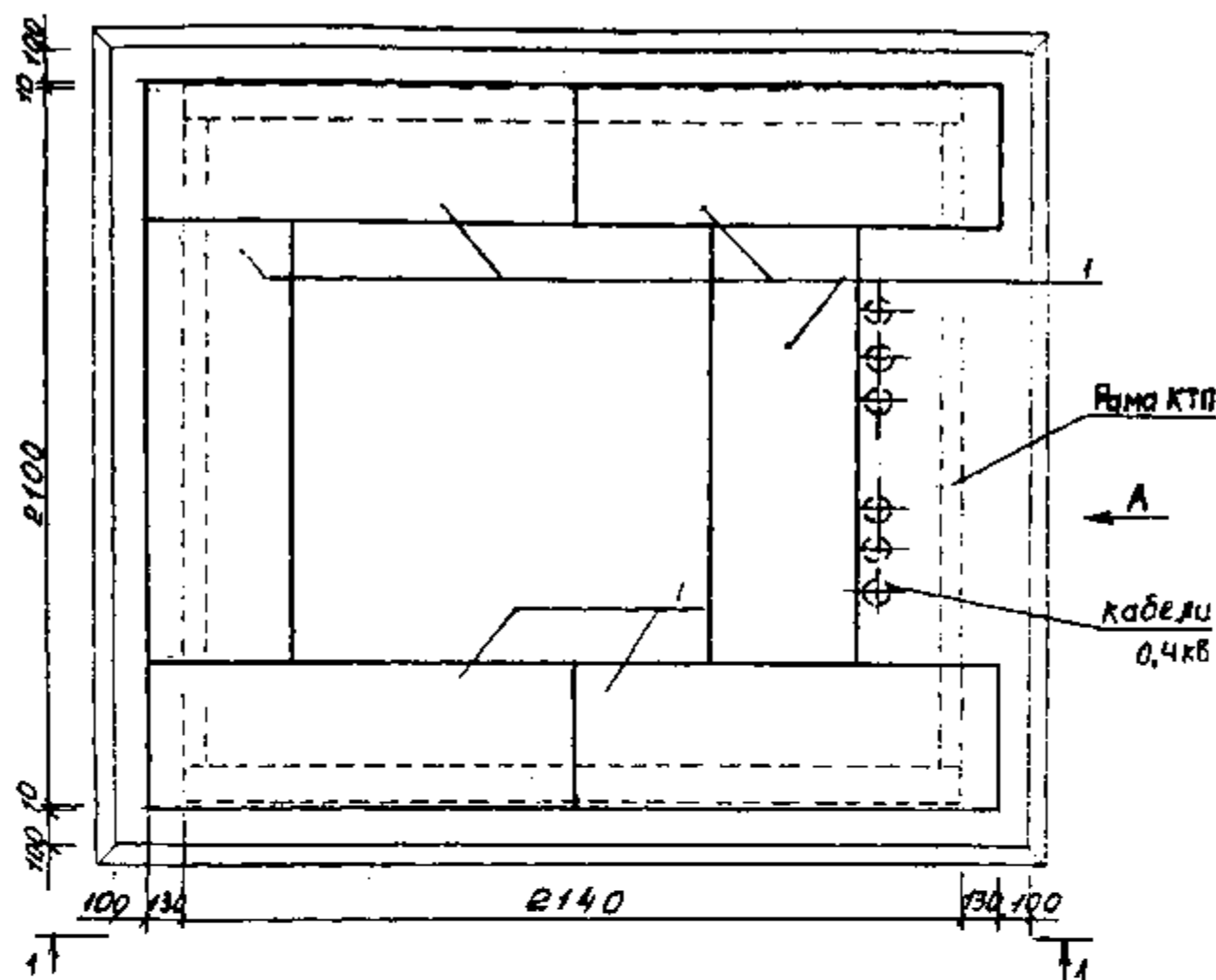
Лист

27

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1. Раму КТП приварить по месту к монтажным петлям блоков. Соединительный элемент – полоса 40х4 или круг  $\varnothing 12$ .

Читайте совместно с листом № 29

**Фундамент назаглубленного типа.**

Марка. поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы. кг	Примечан.
	<u>Бетонные изделия</u>				
1.	Блоки ФБС 12.4.3.-Т	ГОСТ 13579-78	6	310	
	<u>Материалы</u>				
2.	Полоса 4x80-В ГОСТ 103-76 С245 ГОСТ 27772-88		8	0.2	L=150
	Щебень, гравий		0.6		м <sup>3</sup>

Примечания:

1. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75.
2. Фундамент рекомендуется для площадок, сложенных грунтами с нормативными значениями прочностных и деформативных характеристик, приведенных в табл. 1 и 2 приложения 1 СНиП 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, суглинки и глины с показателем консистенции  $I_L > 0.5$  на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубиной промерзания менее 15 м.

Читать совместно с листом № 28

Фундамент незаглубленного типа. Спецификация

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

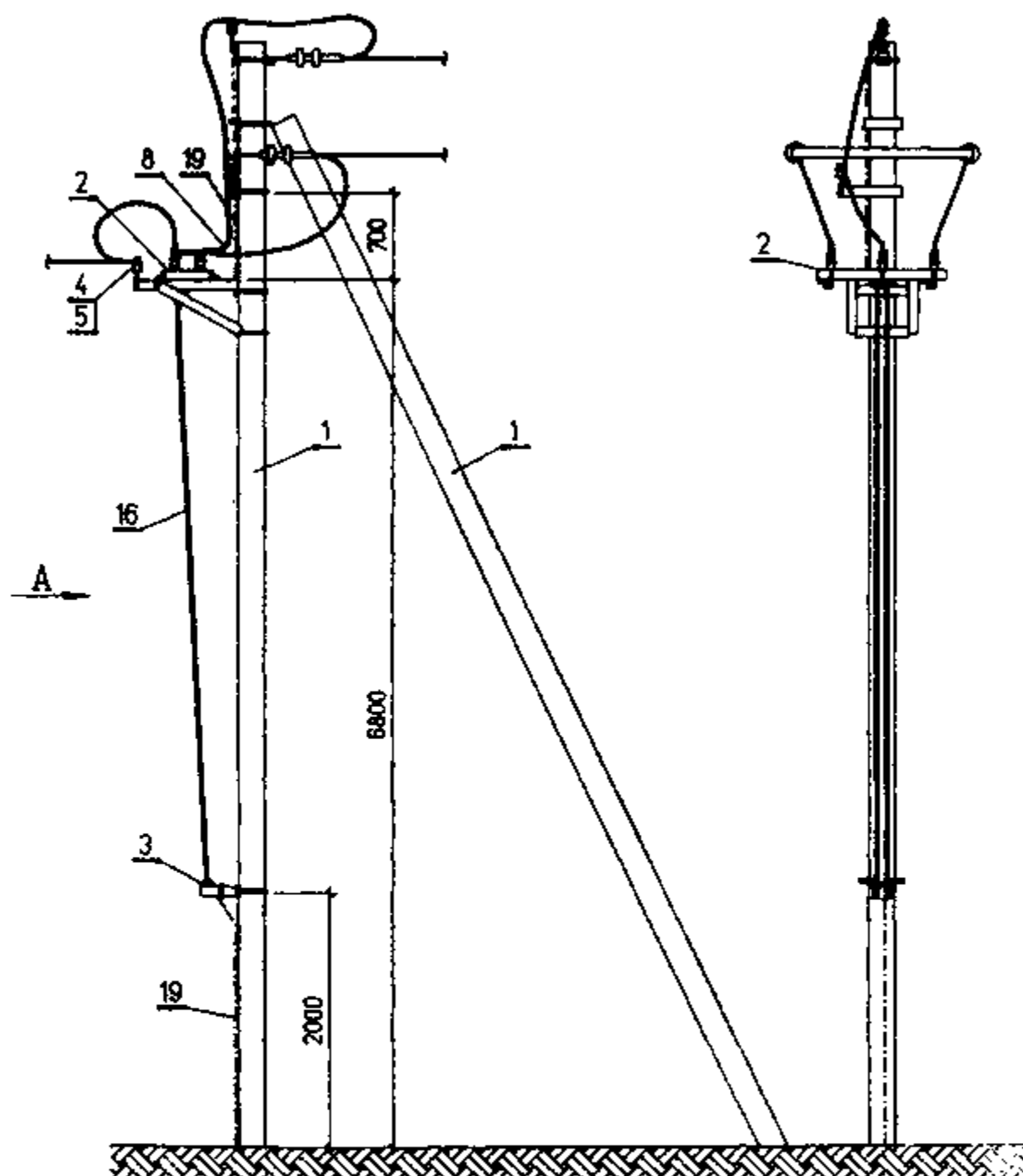
29

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Вид А



Читать совместно с листом № 32

Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.

ОТП. С. 03. 61. 16-98

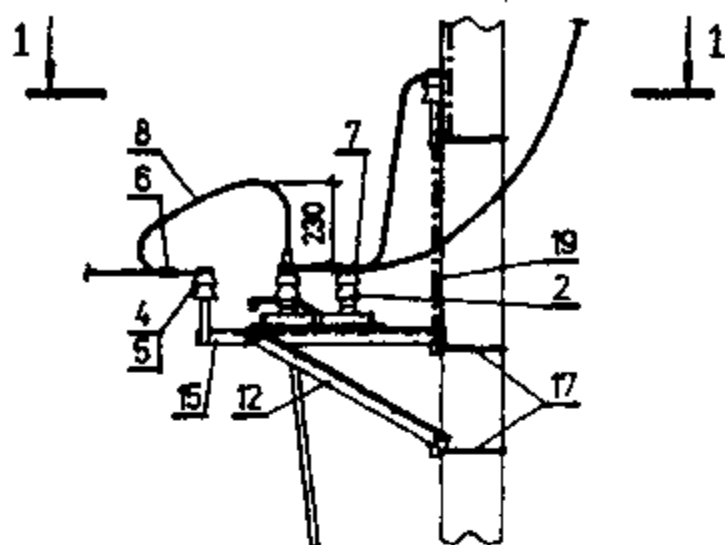
Лист

30

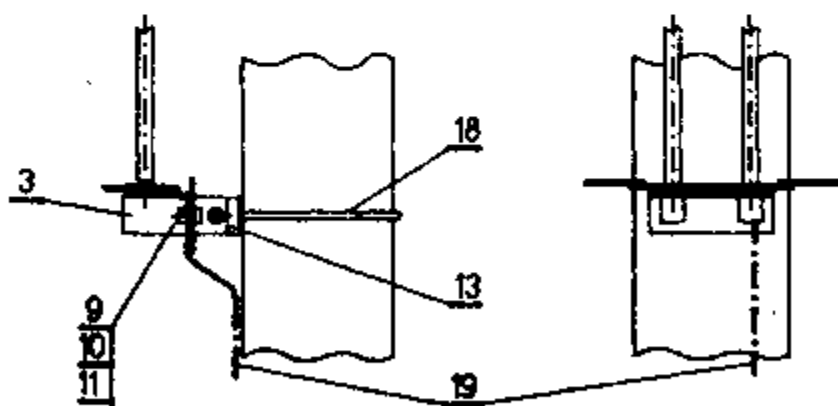
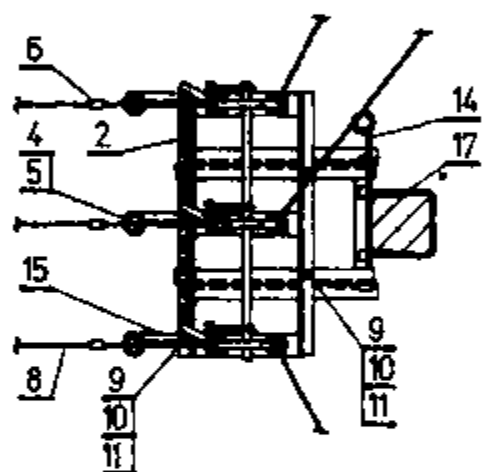
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



1 - 1



Читать совместно с листом № 32

Установка элементов разъединителя 10 кВ.



Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1.	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа А10-1	3.407-1-143.110	1	2360	
2.	Разъединитель трехполос- ный типа РЛНДМ-1-10.200-У1	ТУ 34-46-10179-80	1	65	
3.	Привод типа ПРНЗ-10 У1	ТУ 34-46-10179-80	1	3,6	
4.	Изолятор ШФ 20-Г	ГОСТ 22 863-77	5	3,4	
5.	Колпачок КП-22	ТУ 34-09-11232-87	5	0,02	
6.	Зажим ПА <input type="text"/>	ТУ 34-13-10273-88	3	<input type="text"/>	
7.	Зажим А2А <input type="text"/>	ГОСТ 23065-78	6	<input type="text"/>	
8.	Провод изолированный марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	6м	<input type="text"/>	
9.	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70	11	0,05	
10.	Гайка М12	ГОСТ 5915-70	11	0,02	
11.	Шайба 12	ГОСТ 11371-78	11	0,01	
12.	Кронштейн РА1	ОТП.С.03.61.16-93 лист. N 33	1	13,8	
13.	Кронштейн РА2	лист. N 34 -	1	20	
14.	Кронштейн РА4	лист. N 36 -	1	21	
15.	Кронштейн РА5	лист. N 36 -	3	16	
16.	Вал привода РА6	лист. N 36 -	2	13,0	
17.	Хомут Х7	лист. N 37 -	3	0,7	
18.	Хомут Х8	лист. N 37 -	1	0,8	
19.	Заземляющий проводник ЗГП	лист. N 37 -	4м		

Читать совместно с листами № 30, 31

Спецификация Установка разъединителя 10 кВ

ОТП. С. 03. 61. 16-98

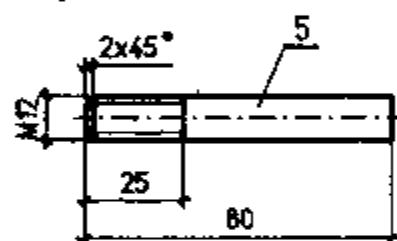
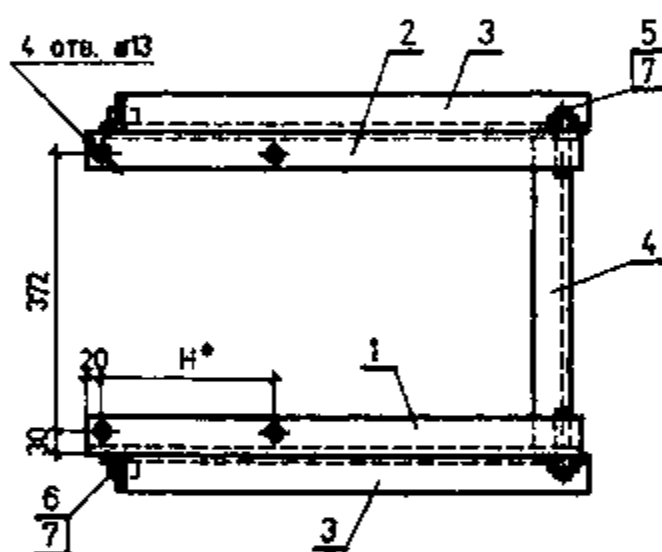
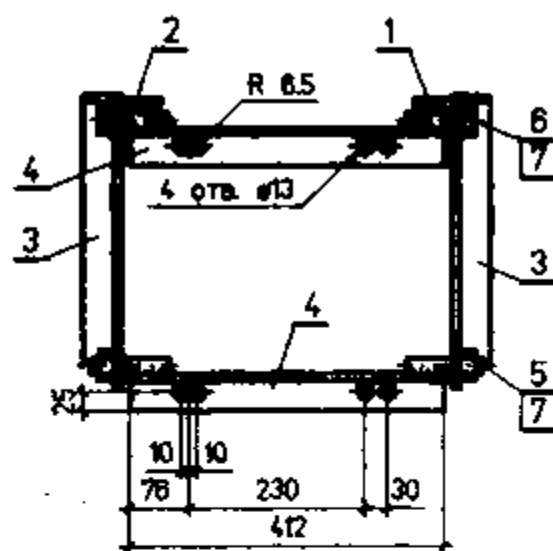
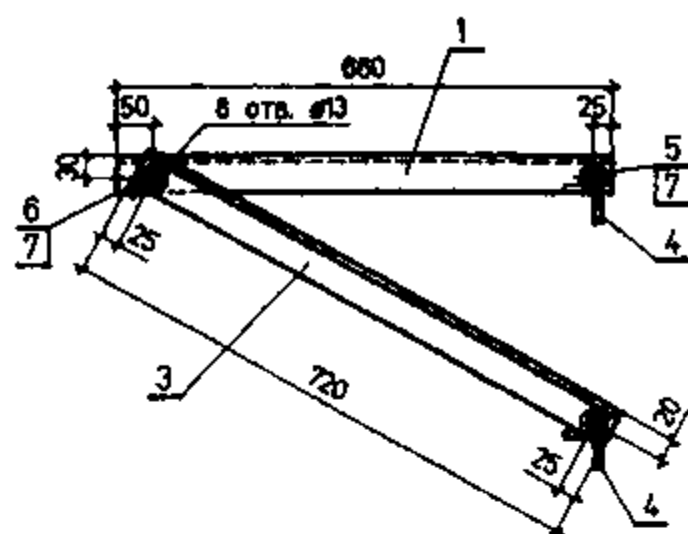
Лист

32

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

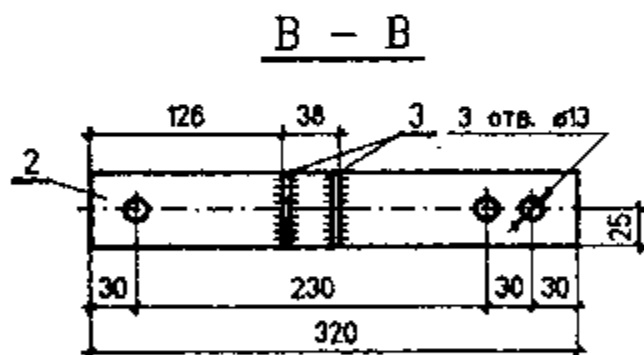
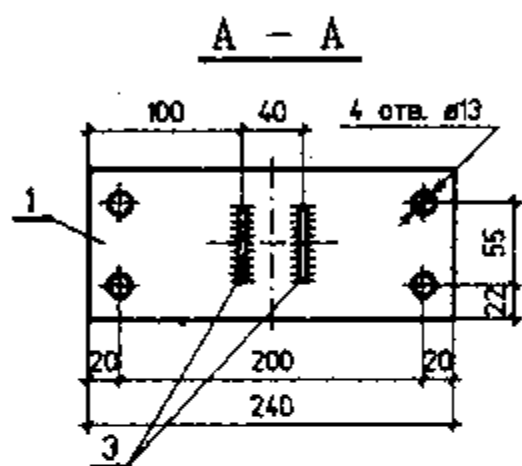
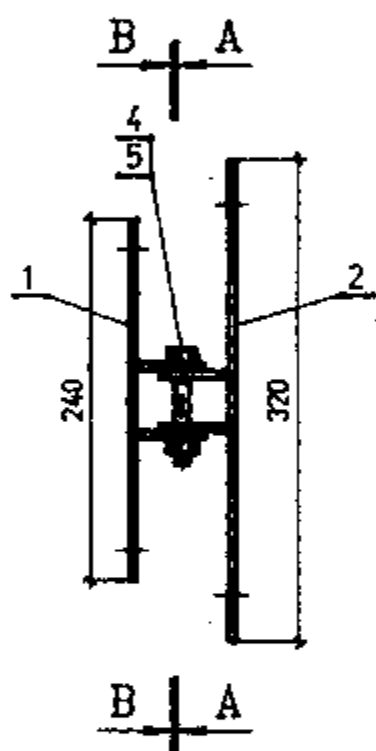
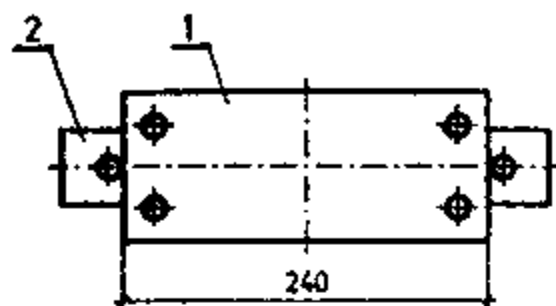
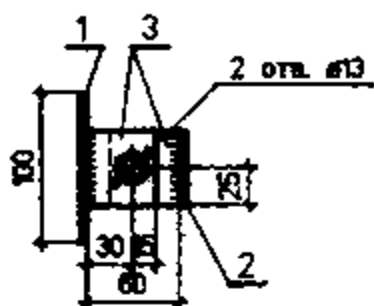


Н\* Размер уточнить по разъемистелю.

Читать совместно с листом № 35

Кронштейн РА1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Читать совместно с листом № 35

Кронштейн РА2.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

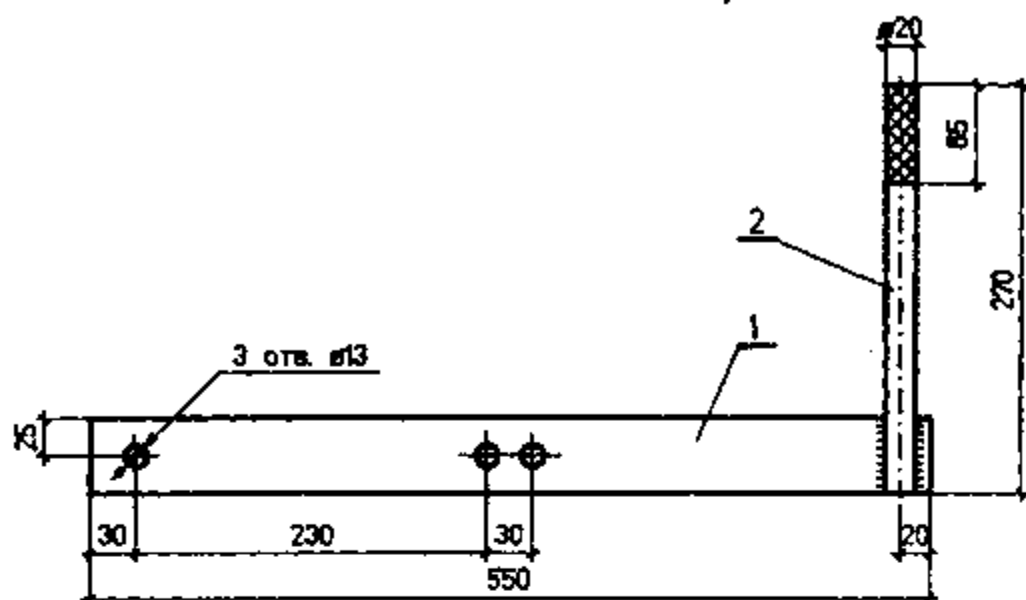
# Кронштейн РА1 (лист N 33)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА1	1.	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	1	2,45	2,45	
	2.	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	1	2,45	2,45	
	3.	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	2,64	5,28	
	4.	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	2	1,55	3,1	
	5.	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПСГ ГОСТ 535-88	4	0,07	0,28	
	Стандартные изделия					
	6.	Болт М12x40 ГОСТ 7798-70	2	0,4	0,8	
	7.	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0,1	0,2	
	8.	Шайба 12,05 ГОСТ 11 371-78	2	0,006	0,012	

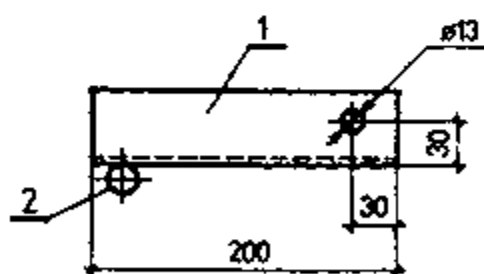
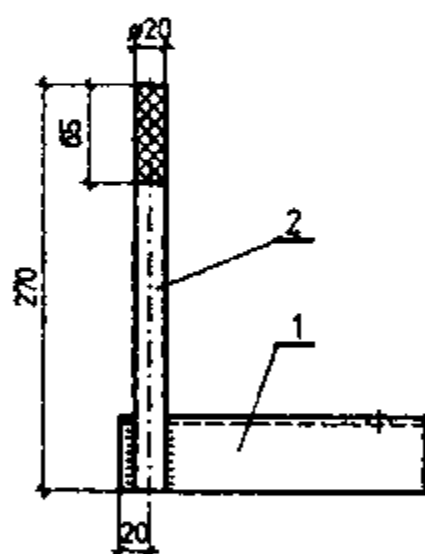
# Кронштейн РА2 (лист N34)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА2	1.	Полоса 5x100 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	1,0	1,0	
	2.	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,63	0,63	
	3.	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	4	0,09	0,36	
	Стандартные изделия					
	4.	Болт М12x80 ГОСТ 7798-70	1	0,4	0,4	
	5.	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	0,1	0,1	
	6.	Шайба 12,05 ГОСТ 11 371-78	1	0,006	0,006	

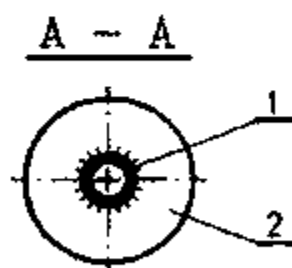
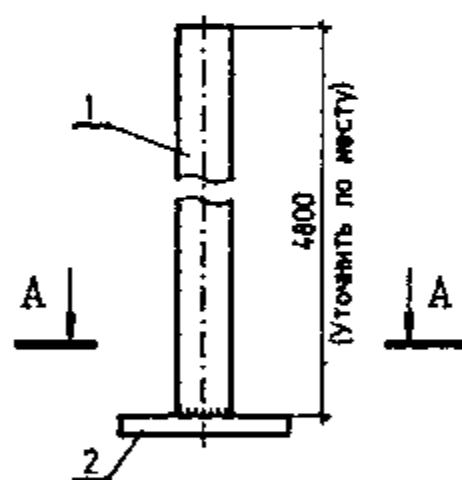
Разъединитель 10 кВ. Спецификация.  
Кронштейны РА1 РА2



Кронштейн PA4.

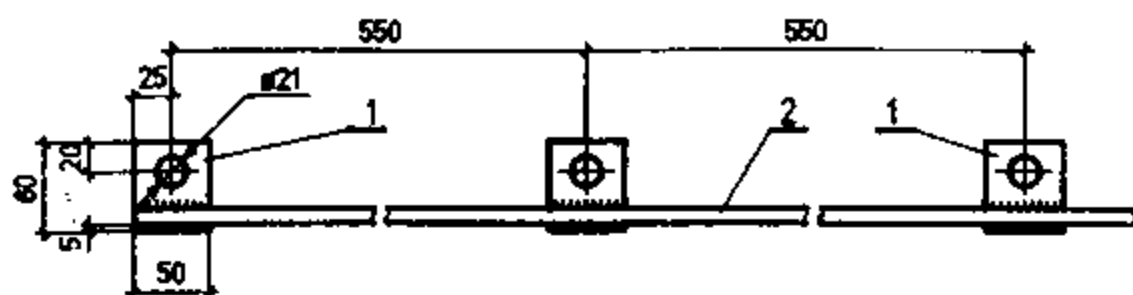


Кронштейн PA5.

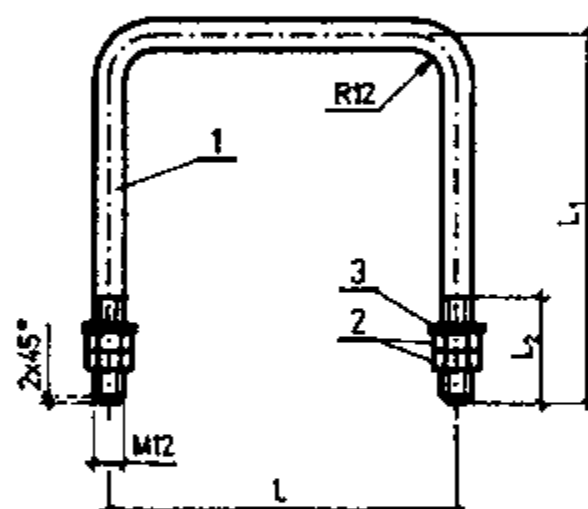


Вал привода PA6.

Читать совместно с листом № 38



Проводник ЗП1.



Марка	Размеры, мм			Масса, кг
	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	
Х7	230	245	70	0,7
Х8	230	285	80	0,8

Хомуты Х7 и Х8.

Читать совместно с листом № 38

## Кронштейн РА4 (лист N 36)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА4	1	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	13	13	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,8	0,8	

## Кронштейн РА5 (лист N 36)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА5	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,76	0,76	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,8	0,8	

## Вал привода (лист N 36)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА6	1	Труба 25 ГОСТ 3262-75	1	11,5	11,5	L=4800
		Стандартные изделия				
	2	Фланец ТУ 16-520.151-83	1	-	-	поставля- ется с приводом

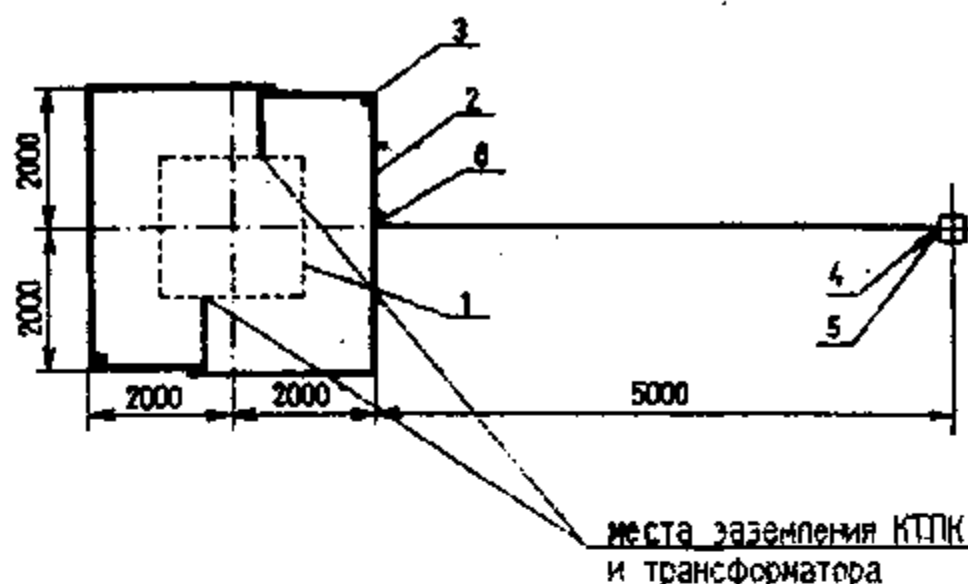
## Заземляющий проводник ЗП1 (лист N 37)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
ЗП1	1	Полоса 5x60 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	3	0,12	0,36	
	2	Круг 10-В ГОСТ 2590-80 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0,62	0,62	L= 1000

## Хомуты Х7 и Х8 (лист N 37)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
		Детали				
Х7	1	Круг 12 ГОСТ 2590	1	0,64	0,64	L= 720
Х8	1	Круг 12 ГОСТ 2590	1	0,71	0,71	L= 800
		Стандартные изделия				
Х7 и Х8	2	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	8			
	3	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	4			

Марки РА4; РА5; РА6; ЗП1; Х7 и Х8. Спецификации



1. КТПК 10/0,4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметр 10 мм, глубина 0,5 м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметр 12 мм, длина 5 м
4. Заземляющий проводник, сталь диаметр 10 мм
5. Стойка концевой опоры 3П 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом·м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая) на ЗУ						Всего
		Заземлитель				Заземляющий проводник диаметр 10 мм		
		Горизонтальный		Вертикальный				
		диаметр 10 мм	длина 10 мм	диаметр 12 мм	длина 10 мм			
$R_z \leq 100$	10	34	211	10	8,9	7	4,3	34,3

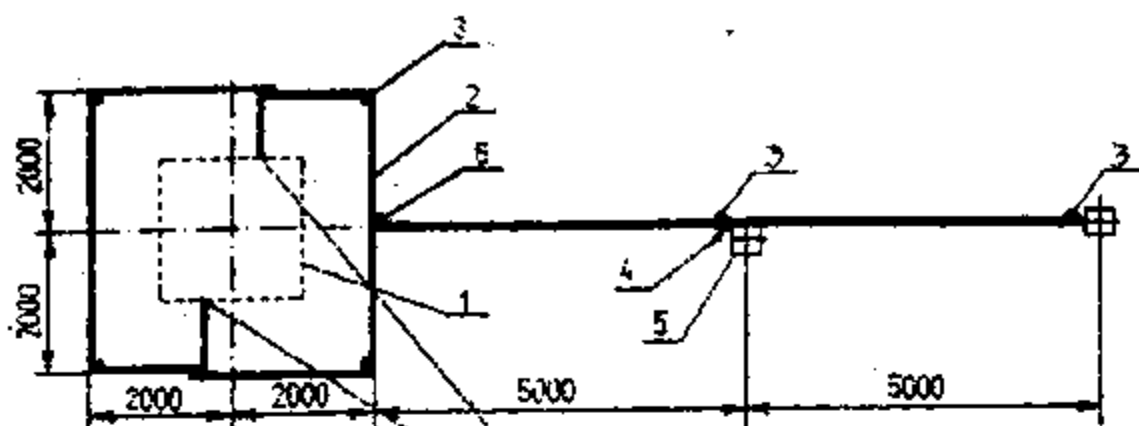
Примечание: Заземляющее устройство КТПК должно иметь сопротивление не более 10 Ом в любое время года.

Возможно выполнение вертикальных заземлителей из мелкосортной стали диаметром 10 мм длиной 3 м. При этом должно быть предусмотрено 4 заземлителя с расположением их по углам контура ЗУ.

Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Заземляющее устройство для КТПК с воздушными отходящими линиями 0,4 кВ





1. КТПК 10/0,4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм, глубина 0,5 м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 12 мм, длина 5 м
4. Заземляющий проводник
5. Стойка концевой опоры ВЛ 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом·м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая) на				Всего
		Горизонтальный заземляющий проводник диаметром 10 мм		Вертикальный заземлитель диаметром 12 мм		
		м	кг	м	кг	
$\rho \leq 100$	4	39	24,2	30	26,7	50,9

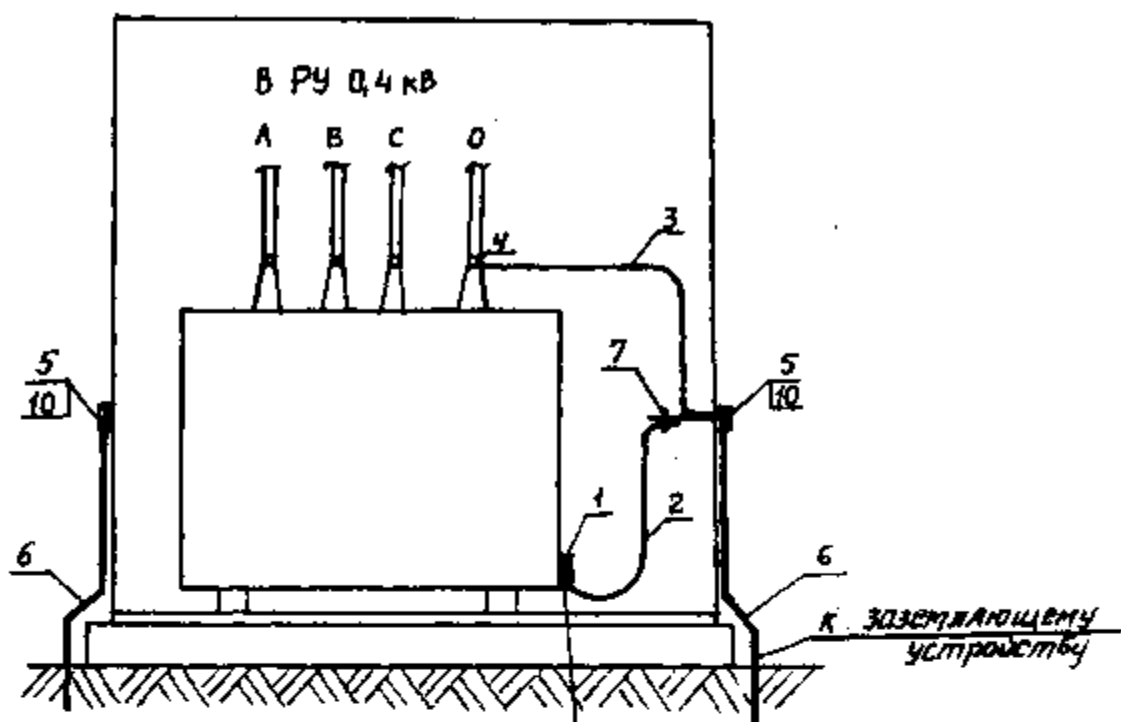
Примечание: 1. Заземляющее устройство КТПК должно иметь сопротивление 4 Ом в любое время года.

Возможно выполнение вертикальных заземлителей из мелко-сортной стали диаметром 16 мм длиной 3 м. При этом должны быть предусмотрены дополнительно 4 заземлителя с расположением их равномерно по контуру и лучу ЗУ.

Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

2. В местах стыковки каркаса КТПК, вводного короба и кронштейна выполнить сварку для обеспечения электрического контакта, заземления.

Заземляющее устройство для КТПК с кабельными отходящими линиями 0,4 кВ



ЭЛЕКТРОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ  
М1:2

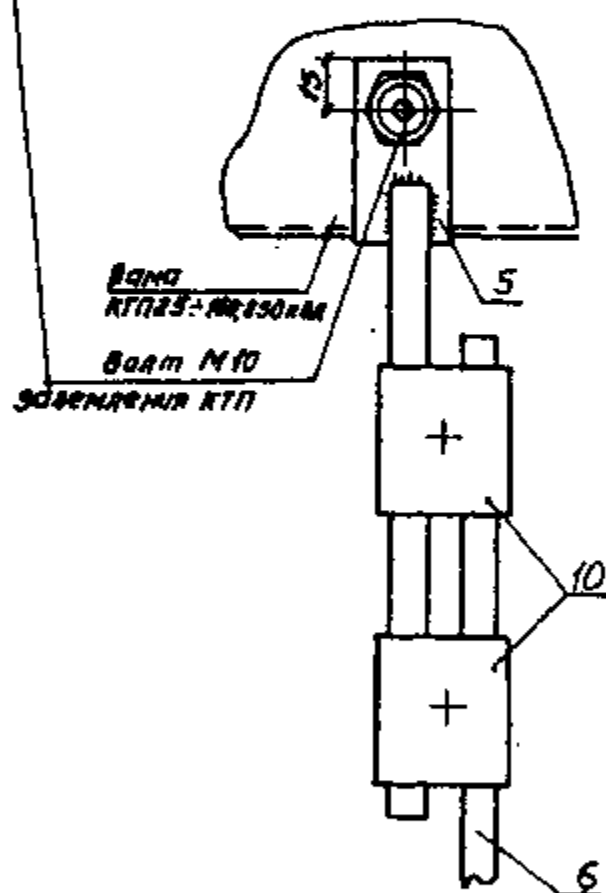
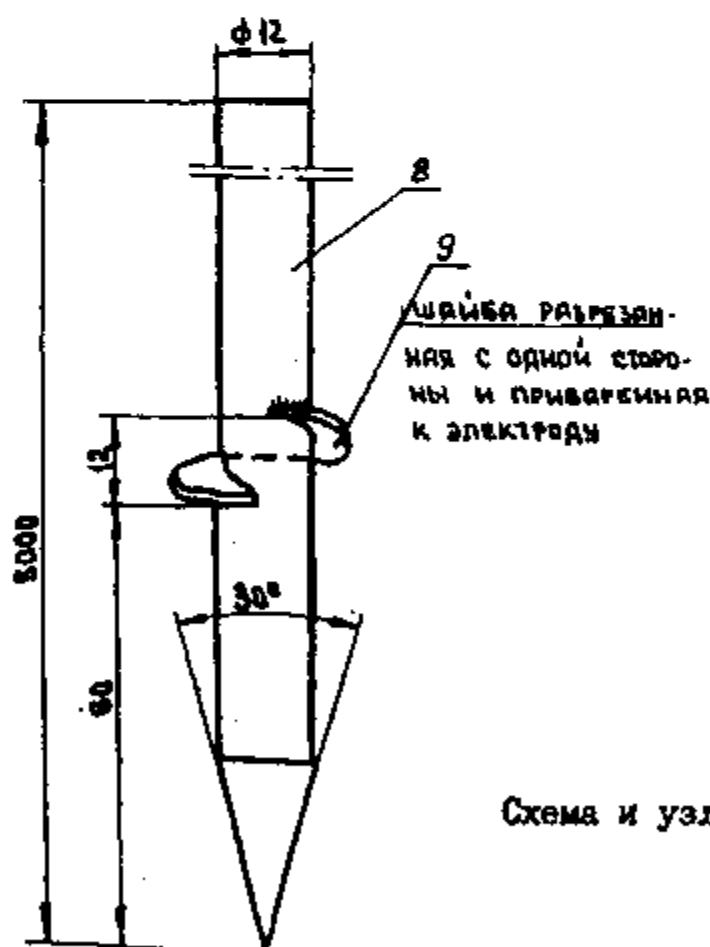


Схема и узлы присоединения к ЗУ

Читать совместно с листом № 43

Установка вертикальных заземлителей

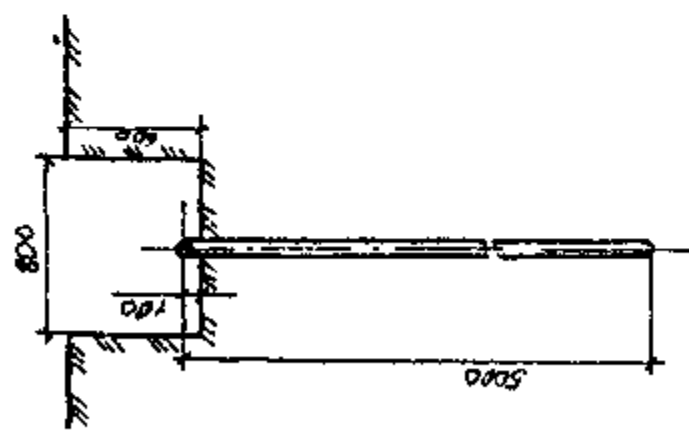


Рис. 1

Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

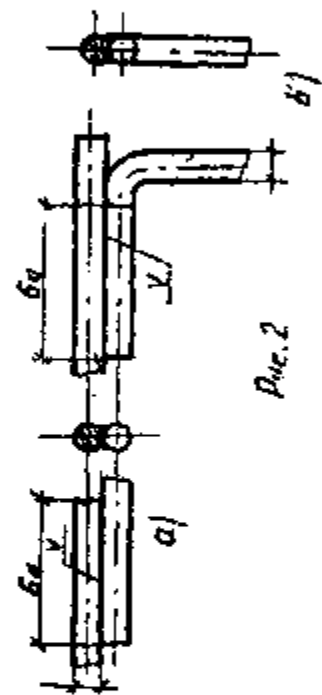
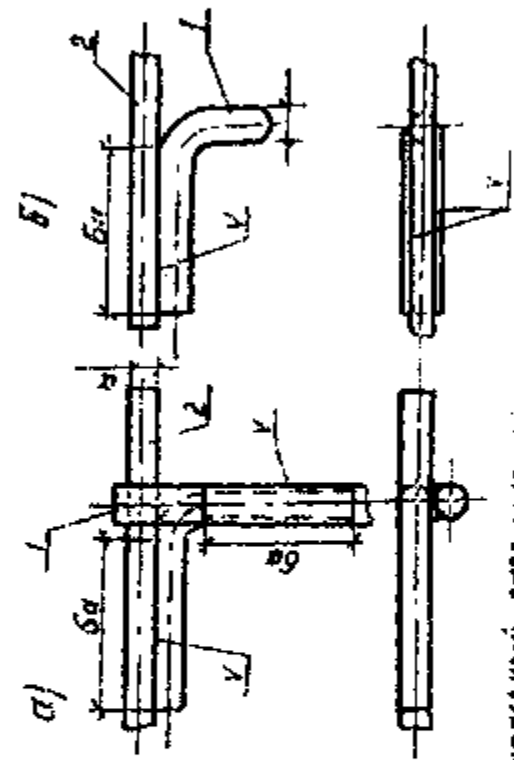


Рис. 2

Сварные соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей



1. Вертикальный заземлитель
2. Горизонтальный заземлитель

Конструктивное выполнение элементов заземляющих устройств

Читать совместно с листом № 43

Поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед. кг	Примечание
1.	Болт заземления М10 с гайкой и шайбой	-	-	-	В к-те трансфор- матора
2.	Сталь полосовая - 25х4 дл. 1 м или (гибкий провод с на- конечниками)	ГОСТ 103-75	1	0,78	
3.	Сталь полосовая 25х4 дл. 1,5 м	ГОСТ 103-75	1	0,78	
4.	Болт М12 вывода трансформатора с гай- кой и шайбой	-	-	-	В к-те трансфор- матора
5.	Сталь полосовая 30х5 дл. 60 см	ГОСТ 103-75	1	0,7	
6.	Сталь круглая диам. 10 мм	ГОСТ 2590-88	-	-	См. специ- фикацию ЗУ лист 39, 41
7.	Болт М10х40 (с гай- кой и шайбой)	ГОСТ 7798-70	2	0,4	
8.	Сталь круглая диам. 12 мм (электрод)	ГОСТ 2590-88	-	-	См. специ- фикацию ЗУ лист 39, 41
9.	Шайба 12	ГОСТ 11371-65	2	0,006	
10.	Зажим ПС-2	ГОСТ 4261-82	4	0,5	Для зазем- ляющего провода

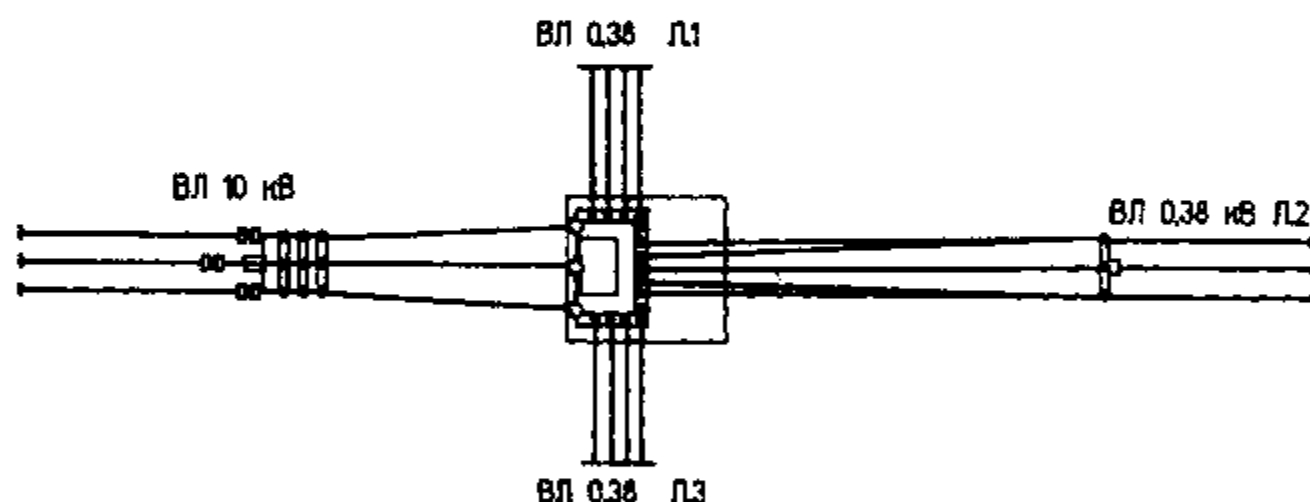
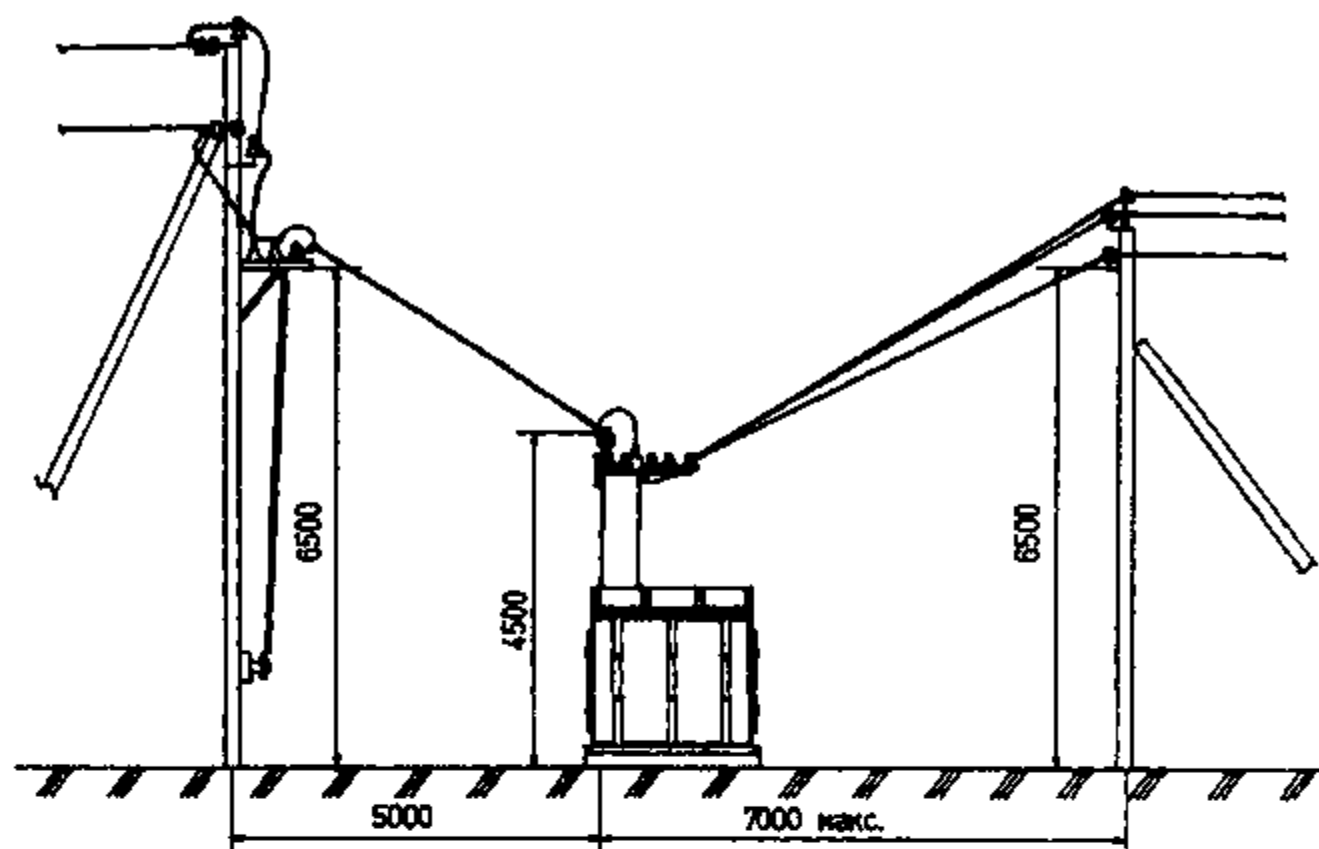
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Присоединение к ЗУ. Спецификация.

ОТП. С. 03. 61. 16-98

Лист

43

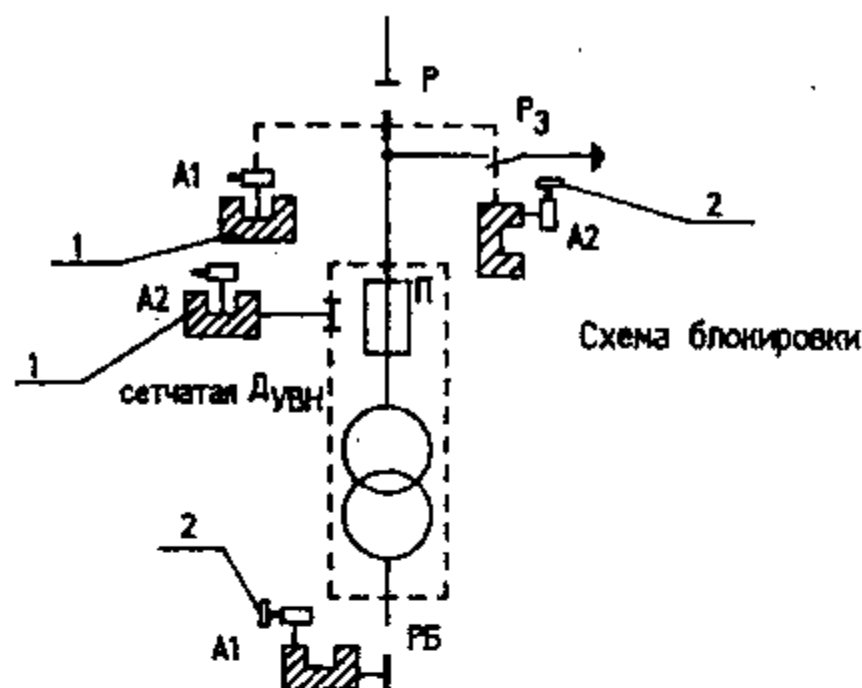


1. Расстояние от неизолированных токоведущих частей КТПК напряжением 6-10 кВ до земли должно быть не менее 4,5 м и напряжением 0,38 кВ - не менее 3,5 м. При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность проезда автотранспорта в пролетах между КТПК и концевыми опорами ВЛ.

2. При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между КТПК и концевой опорой должны быть обеспечены стрелы провеса равные:

- при пролете 5 м - 0,2 м
- при пролете 7 м - 0,4 м

Присоединение ВЛ 10 кВ



- а) Блокировка для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой.  
При отрывании защитной шторки рубильника автоматически отключаются фидерные автоматы и автомат уличного освещения.

Автоматы  
РУ 0,4 кВ

а)  
РБ

А1  
Р

Р3

Оперативная схема  
блокировки

- механическая блокировка  
→ последовательность обхода аппаратов при отключении  
---→ последовательность обхода аппаратов при включении

А2  
счётная  
ДУВН

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1.	Блок-замок механический типа МБГ	З1-0	2	Секрет "А1"
2.	Ключ	К	1	Секрет "А1"
3.	Блок-замок механический типа МБГ	З1-0	2	Секрет "А2"
4.	Ключ	К	1	Секрет "А2"

Схема блокировки