



Сельэнергопроект

КОМПЛЕКТНАЯ  
ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ  
напряжением 10/0,4 кВ  
мощностью 100, 160, 250 кВА  
ШКАФНОГО ТИПА

( Самарский завод "Электрощит" )

Типовой проект (отраслевой)  
ОТП.С.03.61.17-93

Москва, 1993 г.

СЕЛЬСКИЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СЕТИ

Минтопэнерго РФ  
ССО "Сельэлектросетьстрой"  
"Сельэнергопроект"

КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ

напряжением 10/0,4 кВ  
мощностью 100, 160, 250 и 400 кВ.А

ШКАФНОГО ТИПА

( Самарский завод "Электрошифт" )

Типовой проект (отраслевой)  
ОТП.С.03.61.17-93

Зам. директора института

Ю.М. Кадыков

Начальник отдела ПС

А.С. Лисковец

Главный инженер проекта

В.И. Шестопалов

Утвержден и введен в действие институтом "Сельэнергопроект"  
приказ N 12-17 от 30.06.93

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист № Примечание
Титульный лист	1
Содержание	2
Пояснительная записка	4
Спецификации	12
Чертежи:	
1. Схема главных цепей	18
2. Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПШ мощностью 100, 160 кВ.А	19
3. Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПШ мощностью 250 кВ.А	20
4. Общий вид КТПШ (вид В)	22
5. Общий вид КТПШ (вид А)	23
6. Транспортное положение (л.1)	25
7. Транспортное положение (л.2)	26
8. Фундамент КТПШ с х.б. стойками "ЧСО"	27
9. Фундамент КТПШ с х.б. приставками "ПТ"	29
10. Металлоконструкции фундамента с х.б. приставками	31
11. Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид	32
12. Установка элементов разъединителя 10 кВ	33
13. Металлоконструкция РА1 разъедини- теля 10 кВ	35

№ листа и дата подписи и дата

Изм.	Лист	Н докум.	Подп.	Дата
Нач. отд.	Лисинец			
ГИП	Шестopalов			
Начгр.	Шевченко			

ОТП С. 03. 61 17-93

Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ шкафного типа.  
Содержание проекта.

Лит.	Лист	Листов
РП	2	46
Сельэнергопроект		

Наименование	(Лист №) Примечание
14. Металлоконструкция РА2 разъединителя 10 кВ	36
15. Металлоконструкции РА4-РА6 разъединителя 10 кВ	38
16. Металлоконструкции ЗП1, Х7, Х8 разъединителя	39
17. Заземляющее устройство для КТПШ с воздушными отходящими линиями 0,4 кВ	41
18. Схема и узлы присоединения к ЗЧ	42
19. Конструктивное выполнение элементов ЗЧ	44
20. Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ (пример)	45
22. Схема блокировки	46

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем проекте приведены чертежи установки комплексных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью 100, 160 и 250 кВ.А шкафного типа (КТПШ).

КТПШ поставляются Самарским заводом "Электрошифт" с силовым трансформатором (производства ПО "Трансформатор" г. Тольятти).

Для установки оборудования КТП используются железобетонные стойки или приставки, серийно выпускаемые заводами.

Проект разработан на основании заводской технической информации ОГК.142.112.ТО, высланной институту заводом с письмом от 10.03.93 N ОГК-5/1145.

Сметная стоимость установки КТП определяется по Прейскуранту на строительство трансформаторных подстанций напряжением до 110 кВ в сельской местности (ПЭСС-2-82), с учетом действующих сметно-нормативных документов.

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.

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЧУСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

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

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

лист

отп. с. 03. 61 17-93

4

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Категория исполнения по ГОСТ 15150-69 - 41 \*)

Высота над уровнем моря - не более 1000 м

Температура окружающего воздуха от -45° С до +40° С

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

Окружающая среда невзрывоопасная, несодержащая токо-  
проводящей пыли, агрессивных газов и паров в концент-  
рациях, снижающих параметры КП 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° С

КП не предназначены для работы в условиях тряски и  
вибрации.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные КП приведены в нижеследующей таблице:

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	реального объекта
1	2	3
- Мощность силового трансформатора, кВ.А	100, 160, 1250	
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ		10
		10

\*) По сообщению завода выпускаются также КПШ исполнения УХЛ1 и Т1. Проект их применения и установки должен разрабатываться индивидуально для конкретных объектов.

1	2	3
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4
- Схема и группа соединений обмоток силового трансформатора	Y/Yн-0	Y/Yн-0
- Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А	160,250, 400	
- Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне 10 кВ, кА	6,3	
- Ток электродинамической стойкости на стороне 10 кВ, кА	16,0	
- Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная изоляция	
- Уровень внешней изоляции	Нормальная категория "A"	
- Способ выполнения нейтрали ВН НН	Изолированная нейтраль Глухозаземленная нейтраль	
- Выполнение высоковольтного ввода	Воздушный (В) - Кабельный (К)	
- Выполнение выводов (шинами и кабелями) в РУНН	Вывод кабельный (К) - вниз Вывод воздушный (В) - вверх	

## СТРУКТУРА ЧЛСОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

КТП<sub>1</sub> (В КВА) /10/0,4-93-41. ТУ-34-130011-081-93

- комплектная трансформаторная подстанция шкафного типа
- воздушный ввод 10 кВ
- низковольтные выводы (В - воздушные, К - кабельные)
- мощность кВ.А
- Ном.: напряжение высокой стороны, кВ
- Ном. напряжение низкой стороны, кВ
- год разработки
- категория исполнения по ГОСТ 15150-69
- технические условия

### 4. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы электрических соединений приведены на листах

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 кВА предусматривает возможность присоединения от 3х до 4x линий через автоматические выключатели с дополнительной установкой токового реле в нулевом проводе (с I ном 160 А).

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

Четкое электропитание 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° С.

## 15. КОНСТРУКЦИЯ

Комплектная трансформаторная подстанция шкафного типа 10/0,4 кВ выполнена в виде сборного блока, состоящего из шкафа высокого напряжения (ШВН), шкафа низкого напряжения (ШНН) и силового трансформатора.

В шкафу высокого напряжения (ШВН) установлены: проходные изоляторы, опорные изоляторы, предохранители.

Между проходными изоляторами, предохранителем и выводами 10 кВ трансформатора установлены токоведущие стальные шины, в местах соединения покрытые горячим лужением.

На крыше ШВН установлены разрядники, кронштейн для штыревых высоковольтных изоляторов 10 кВ и для штыревых изоляторов, к которым крепятся провода линий 0,4 кВ.

Через проем ШВН обеспечивается доступ к контактным соединениям предохранителя и проходным изоляторам внутри шкафа.

К шкафу ШВН закреплен кожух, закрывающий сверху выводы 0,4 и 10 кВ силового трансформатора. Доступ к контактам трансформатора обеспечивается через люк, открывающийся во время ремонта после снятия напряжения разъединителем.

К раме снизу закрепляется на болтах шкаф низкого напряжения в подвешенном состоянии.

В шкафу НН расположены низковольтные коммутационные аппараты, а также аппаратура защиты, автоматики и учета.

Для безопасности обслуживания аппаратуры провода и обивка ШНН защищены листом, закрепленным к каркасу на петлях. Панели защиты имеют устройства для запирания в рабочем положении. Показания счетчика доступны для наблюдения через предусмотренное в листе окно. Фотодатчик закрепляется на боковой стенке шкафа.

Спуски от воздушных линий 0,4 кВ укладываются и закрепляются в вертикальном лотке сверху вниз и заходят через сальники в стенке ШНН к автоматам линий. Отходящие от автоматов провода доступны для измерения тока нагрузки токоизмерительными клещами.

На лотковом спуске винтами закреплены две крышки, которые могут сниматься для укладки и закрепления проводов спусков.

Шины от выводов силового трансформатора 0,4 кВ выполнены гибким медным проводом, проложенным по планкам и конструкциям стоек ШВН в сальники короба и сальники в шкафу НН, расположенные вверху.

Для кабельных линий 0,4 кВ в ШНН на дне имеются предусмотренные для кабелей отверстия, закрытые сальниками. Разделка кабелей находится в шкафу.

ШВН закрыт дверью, заблокированной блок-замком с приводом заземляющих ножей разъединителя.

Для уплотнения дверей и кожухов применяется листовая мягкая резина.

Дверь шкафа НН запирается сувальдным внутренним замком.

Люк и дверь в ШВН конструктивно прижимаются гайками на шпильках, шкаф НН прижимной рукояткой.

Над шкафом НН расположена площадка, позволяющая снимать и устанавливать предохранители в ШВН. Подъем на площадку можно выполнить из кузова грузовой автомашины, расположенной у трансформаторной подстанции или при помощи приставной лестницы.

В КТПШ имеются блокировки, предотвращающие:

1) включение заземляющих ножей разъединителя при включенных главных ножах;

2) включение главных ножей разъединителя при включенных заземляющих ножах;

3) открытие двери ШВН при отключенных заземляющих ножах разъединителя;

4) отключение заземляющих ножей разъединителя при открытой двери ШВН;

5) блокировка привода высоковольтного разъединителя, устанавливаемого на концевой опоре, и рубильника ввода ШНН, не позволяющая отключать разъединитель при подключенной к трансформатору нагрузке;

6) отключение рубильника под нагрузкой.

Для обеспечения указанных блокировок установлены блок-замки с одинаковым секретом на двери ШВН и на приводе заземляющих ножей разъединителя. К ним имеется один ключ, который при работе КТПШ находится на приводе заземляющих ножей разъединителя. Для открывания двери ШВН необходимо отключить разъединитель, включить заземляющие ножи и ключом, снятым с привода заземляющих ножей, открыть блок-замок на двери ШВН. Ключ невозможно снять с двери ШВН, пока дверь не будет закрыта и заперта блок-замком.

Для фиксации разъединителя в отключенном и включенном положениях на приводе главных ножей предусмотрен запорный болт.

КТП устанавливается на фундаменте высотой 1,8 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: с применением железобетонных стоек серии ЧСО и с применением железобетонных приставок серии ПТ.

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 сильнощучинистых грунтов, 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 примерзания 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 ГРОЗОЗАЩИТА**

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

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1.7 и должно быть не более 10 Ом при условии, что к КТПШ присоединено две и более ВЛ 0,38 кВ и удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом.м.

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

Защита от перенапряжений осуществляется вентильными разрядниками 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 КТПШ.

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.

## **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 КПП и присоединяемые к ней линии 10 кВ и 0,38 кВ на плане. При этом следует иметь ввиду, что сторона КПП с датчиком фотореле уличного освещения должна быть направлена в сторону противоположную дороге (для исключения ложного срабатывания фотореле и отключения линий уличного освещения при кратковременных воздействиях на датчик света от проезжающего автотранспорта).
- Выбрать вариант фундамента для установки КПП.
- Определить удельное сопротивление грунта. Если оно не превышает 100 Ом.м применить разработанный в проекте чертеж ЗЧ. При удельном сопротивлении грунта более 100 Ом.м необходимо рассчитать и выполнить индивидуальный чертеж ЗЧ.
- При особых климатических условиях района строительства уточнить требования к морозостойкости бетона, марки стали, защите от коррозии и др.

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 и металлические 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

Перечень спецификаций

ОТП С. 03. 61 17-93

лист

12

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования Завод-изготовитель	Тип марка оборудования	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Комплектная трансформаторная подстанция на напряжение 10/0,4 кВ шкафного типа с силовым трансформатором и разъединителем 10 кВ.  ТУ34-1300011-081-93 Самарский завод "Электрошифт".	КТПШ (В □) - □ /10/0,4-93 -У1	1	□	

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1.	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	3	3.4	
2.	Изолятор низковольтный	НС 18-А ОСТ34-13.939-87	[ ]	0.43	
3.	Колпачок	К-6 ГОСТ 18380-80	3	0.02	
4.	Колпачок	К-5 ГОСТ 18380-80	[ ]	0.01	
5.	Зажим аппаратный	А-2А [ ] ТУ34-13-11438-89	3	[ ]	
6.	Зажим петлевой	ПА- [ ] ТУ34-13-10273-88	3	[ ]	плюс [ ] шт для фидеров 0.4 кВ
7.	Зажим плашечный	ПС-2 ГОСТ 4261-82	4	0.5	для заземляющего провода
8.	Провод неизолированный	[ ] ГОСТ 839-80	к-т	[ ]	

2. Спецификация на оборудование и материалы КТПШ 10/0.4 кВ, не вошедшие в комплектную поставку

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы кг	Примечан.
	Железобетонная стойка УСО - 2А или	Серия 3.407-102	4	700	Вариант 1
	Железобетонная приставка ПТ43-2	3.407-57/87	4	325	Вариант 2
	Металлоконструкция				
	марка М1	ОТП.С.03.61.17-93	4	4.1	- - -
	марка М2	- - -	4	1.3	- - -
	Гайка М16-БН5	ГОСТ 5915-70	16	0.037	- - -
	Шайба 16.01	ГОСТ 11371-78	8	0.01	- - -

3. Спецификация на железобетонные и металлические изделия КТПШ

Позиция	Наименование	Един. изм.	Количество	Примечание
1	Сталь круглая Ø 10 ГОСТ 2590-88	кг/кг	28/17.5	
2	Сталь круглая Ø 12' ГОСТ 2590-88	- " -	10/8.9	
3	Сталь полосовая 25x4 ГОСТ 103-75	- " -	3/25	
4.	Сталь полосовая 30x5 ГОСТ 103-75	- " -	1/0.8	
	Всего	- " -	30.0 кг	

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

4. Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку КТПШ

лист

ОТП. С. 03. 61. 17-93

15

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы кг	Примечание
1.	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22663-77	5	3,4	
2.	Колпачок	КП122	5		
3.	Зажим петлевой	ГА [ ] ТУ34-13-10273-88	3	[ ]	
4.	Зажим аппаратный	A2A [ ] ГОСТ 23065-78 [ ]	6	[ ]	
5.	Провод неизолированный	ГОСТ 839-80	6ш	[ ]	

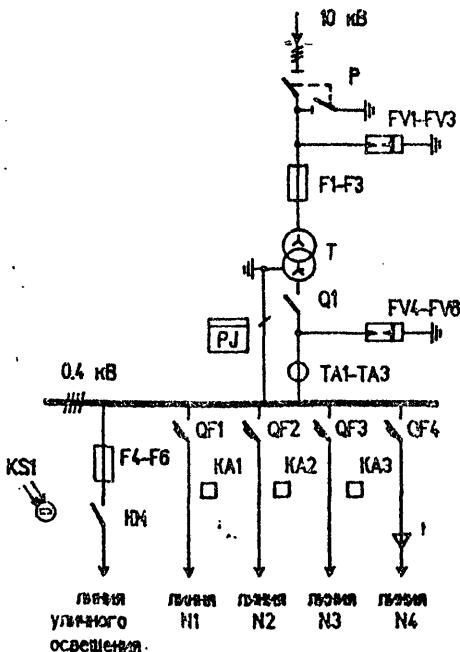
5. Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ

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	- - -	4шт		

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	50х50х5-В			14,7
2.	Полоса ГОСТ 103-76	6х50			13
3.		5х50			0,8
4.		5х60			1,6
5.		5х100			10
6.	Круг ГОСТ 2590-88	B22			3,2
7.		B12			2,9
8.		B10			2,5
9.		25			2,6
10.	ТУ24-13.10273-88	Зажим ПА	3	0,12	0,36
11.	ТУ34-13.11438-89	Зажим А2А	6	0,12	0,72
12.	Болт ГОСТ 7798-70	M12x1,04Б	11	0,1	1,1
13.	Гайка ГОСТ 5915-70	M12,4	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



Р - разъединитель 10 кВ  
 F1-F3 - предохранитель 10 кВ  
 Т - силовой трансформатор 10/0.4 кВ  
 Q1 - рубильник  
 QF1-QF4 - автоматические выключатели  
 FV1-FV6 - разрядники  
 TA1-TA3 - трансформаторы тока  
 KM - контактор  
 KSI - фотореле  
 F1-F6 - предохранители  
 PJ - счетчик активной энергии  
 KA1-KA3 - токовые реле в нулевом проводе

Таблица выбора аппаратур

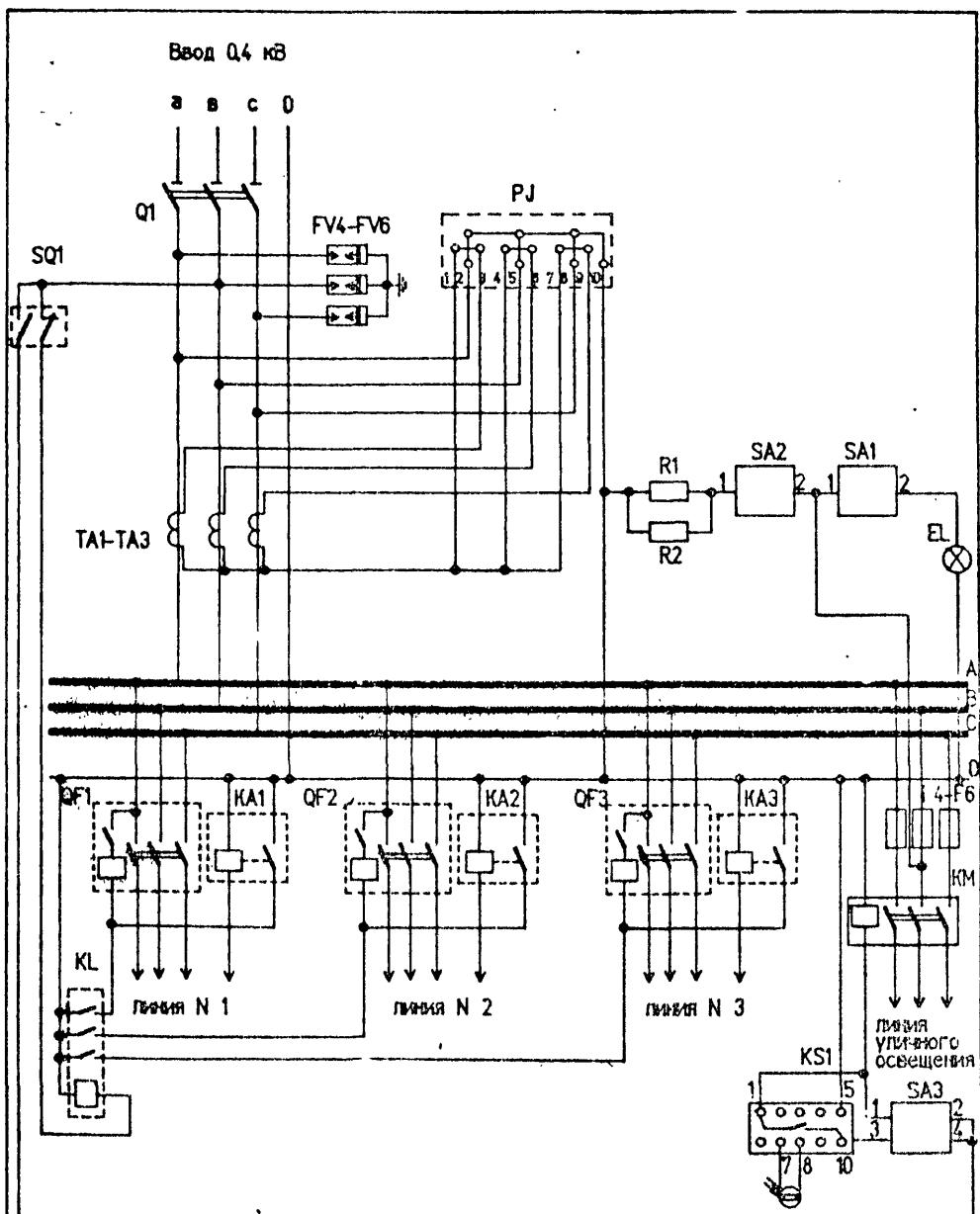
Ном. напряжение трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя ВА57-35, А				Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25/ПРЭ-57П	Номинальный ток реле РЭ-57П	Ток плавкой вставки предохранителя ГКТ-10	Номинальный ток трансформатора Т-0.66
		линия N1	линия N2	линия N3	линия N4				
100	144	80	50	100	-	18	63,63,100	18	200/5
160	232	80	160	100	-	25	63,160,100	20	300/5
250	362	80	160	100	250	25	63,160,100	315	400/5

Читать совместно с листами N 19, 20, 21.

Схема главных цепей КТПЦ

ОТП С. 03. 61. 17-93

лист  
18

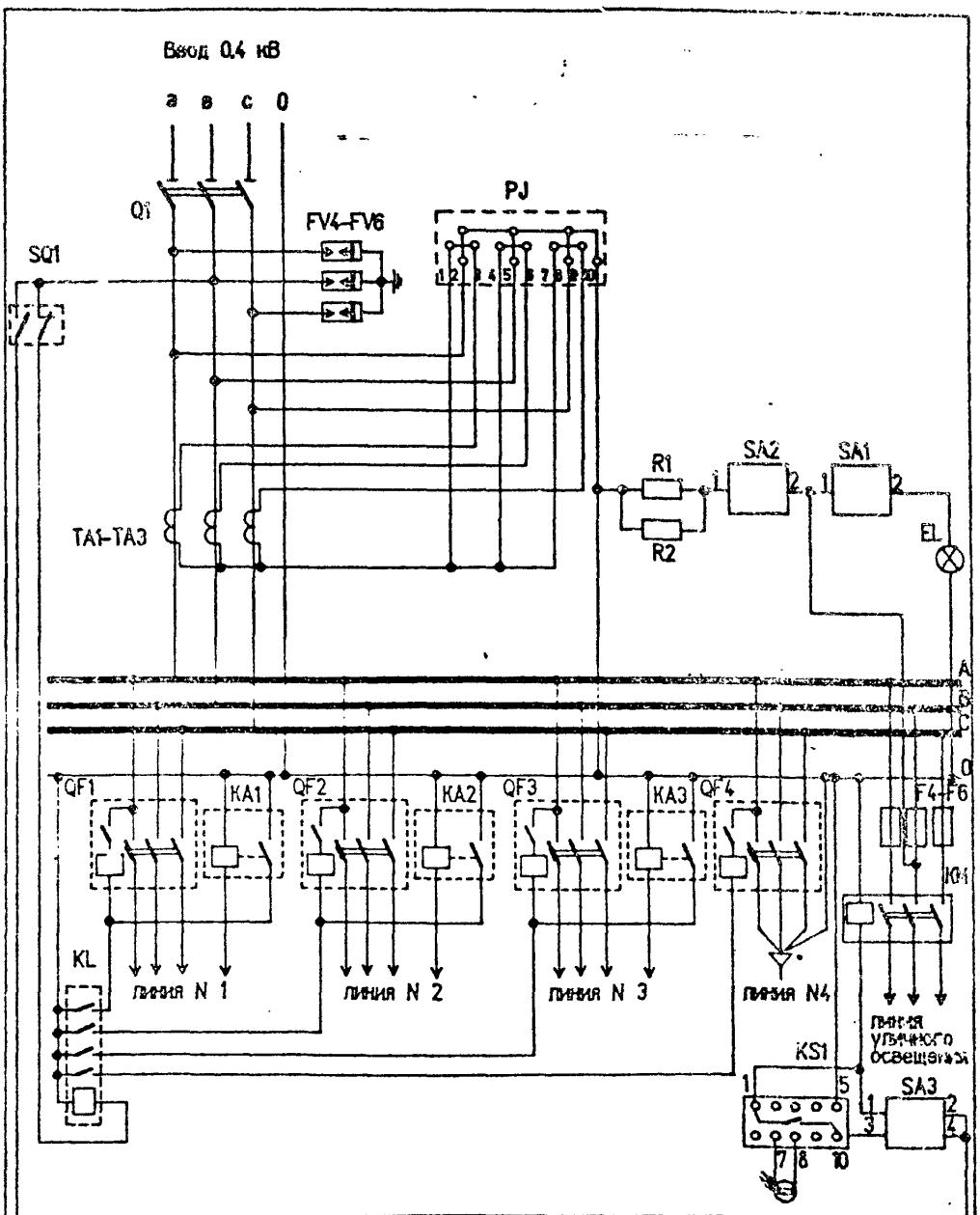


Читать совместно с листами № 18 и 24

Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПШ 100 и 160 кВА

ОТП С. ОЗ. 61 17-93

ЛИСТ
19



Читать совместно с листами № 18 и 21

Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПШ 250 кВА

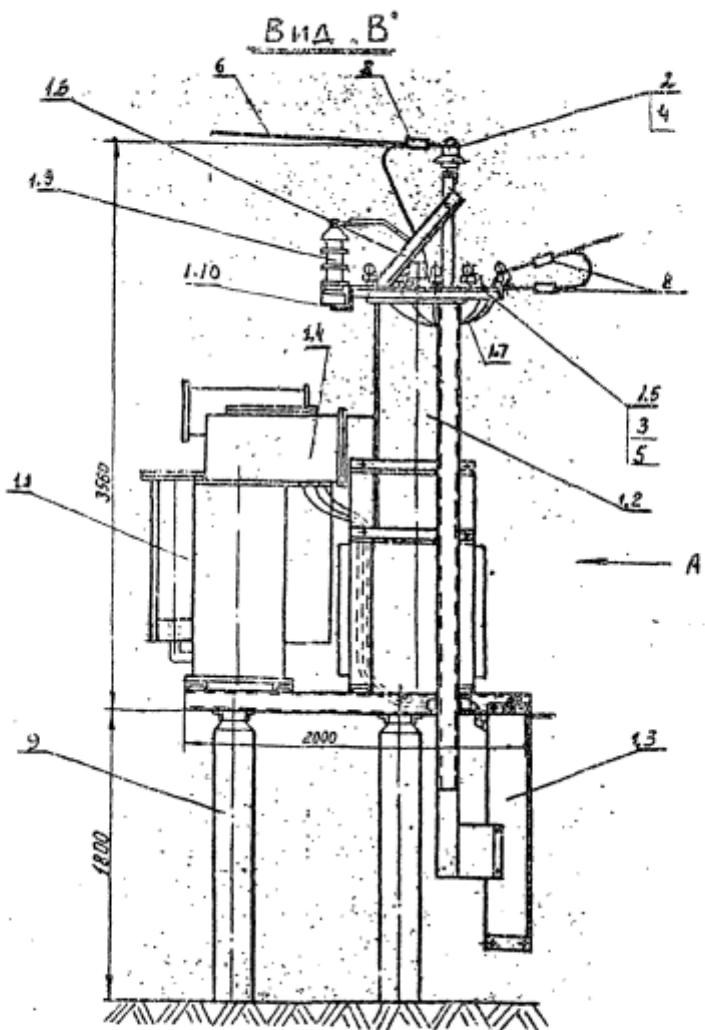
ОТП С. 03. 61. 17-93

лист

20

Поз. обозначе- ние	Наименование	Кол.	Примечание
T	Силовой трансформатор ТМ - □ /10-У1	1	ТМГ, ТМВГ
P	Разъединитель РЛНД-1-10Б/400УХЛ с при- водом ПР-2УХЛ1	1	
F1 - F3	Предохранитель ПКТ-101-10-□ -315У3	3	ПКТ-102 для КПП-250 и 400 кВА
FV1-FV3	Разрядник РВО-10	3	
FV4-FV6	Разрядник РВН-0.5 МУ1	3	
TA1-TA3	Трансформаторы тока Т-0.66 - □ /5А	3	
Q1	Рубильник	1	
QE1-QE4	Выключатель автоматический ВА57-35	□	см. схему п.
F4-F6	Предохранитель ПРС-25	3	
K1	Пускатель магнитный ПМЛ 2100, 220 В	1	
KA1-KA3	Реле токовое РЭ-571Т УЗ	3	
KL	Реле промежуточное РП-25 УХЛ 4	1	
PJ	Счетчик САЧУ-И672М 380/220В, 5А	1	
R1, R2	Резистор С5-358-100 620 Ом	2	
SA1-SA3	Переключатель ПКУ3-12 УЗ	3	
SQ1	Выключатель путевой ВПК-2010 А УХЛ4	1	
KS1	Фотореле Фр-2 МУ3	1	
EL	Лампа накаливания	1	

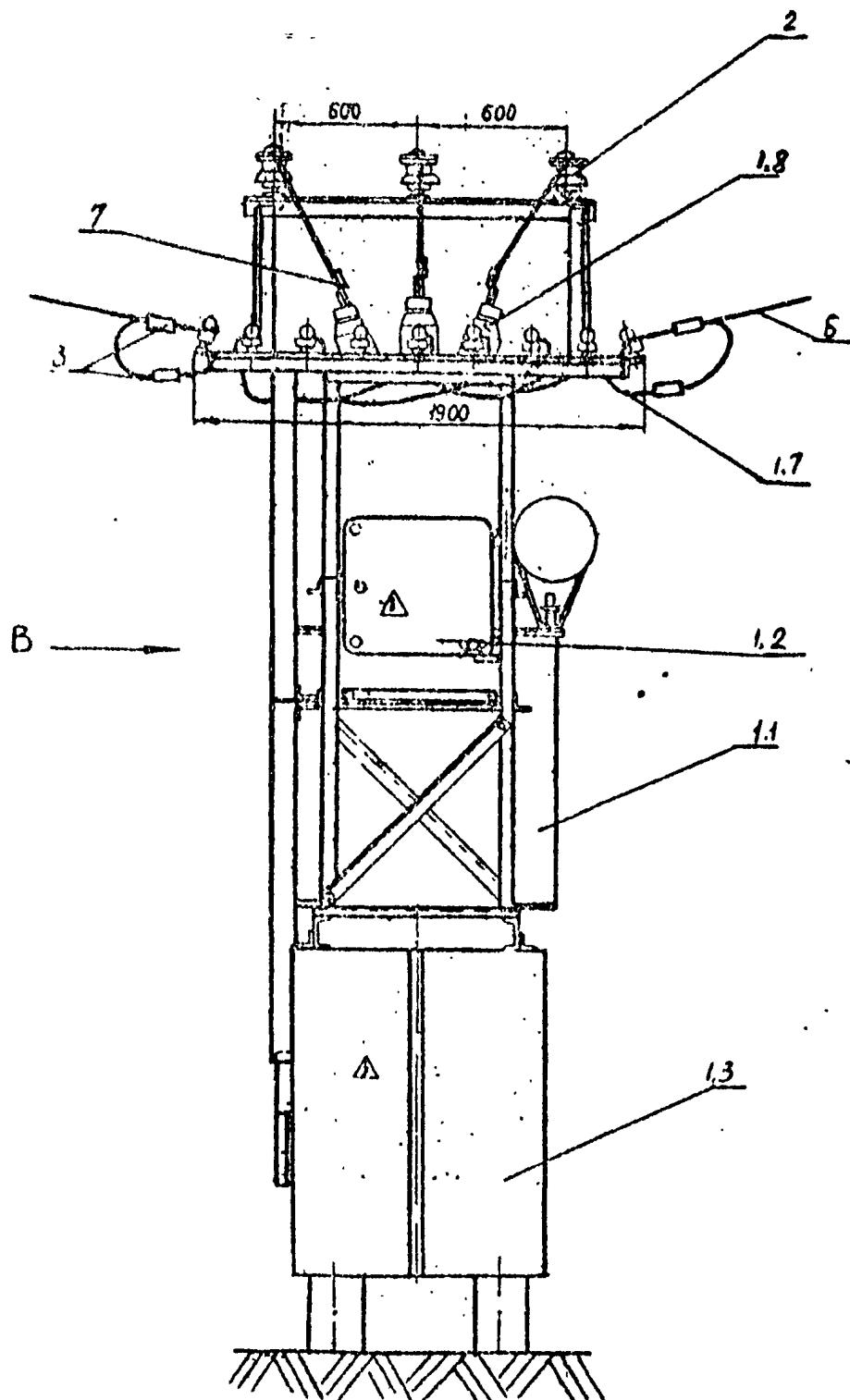
Перечень оборудования



См. лист № 24

НТШ 10/0,4 кВ. Общий вид (В).

Вид А



См. лист № 24

КТП 10/0,4 кВ. Общий вид (А)

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед. кг	Примечание
1	КТПШ 10/0,4 кВ, в т.ч (основное оборудование):	ТУ34-130011-081-93	1		
11	Силовой трансформатор ТМ-10/0,4 кВ		1		
12	Шкаф высокого напряжения с предохранителем 10 кВ типа ПКТ		1		
13	Шкаф низкого напряжения		1		
14	Вводной короб		3		
15	Кронштейн н/в изоляторов		1		
16	Кронштейн в/в изоляторов		1		
17	Провод изолированный		к-т		
18	Проходные изоляторы 10 кВ		3		
19	Разрядник вентильный 10 кВ		3		
110.	Заземляющий проводник разрядника 10 кВ		1		
2	Изолятор 10 кВ штыревой ШФ 20Г	ГОСТ 22863-77	3	3,4	
3.	Изолятор 0,38 кВ штыревой НС-18-А	ОСТ 34-13.939-87		0,43	
4.	Колпачок К-6	ГОСТ 18380-80	3	0,02	
5.	Колпачок К-5			0,01	
6.	Провод неизолированный марки	ГОСТ 839-80			
7.	Зажим аппаратный А-2А	ТУ 34-13-11438-89	3		
8.	Зажим петлевой ПА	ТУ 34-13-10273-88	21		
9.	Фундамент	ОТП С.03.61.17-93	к-т		

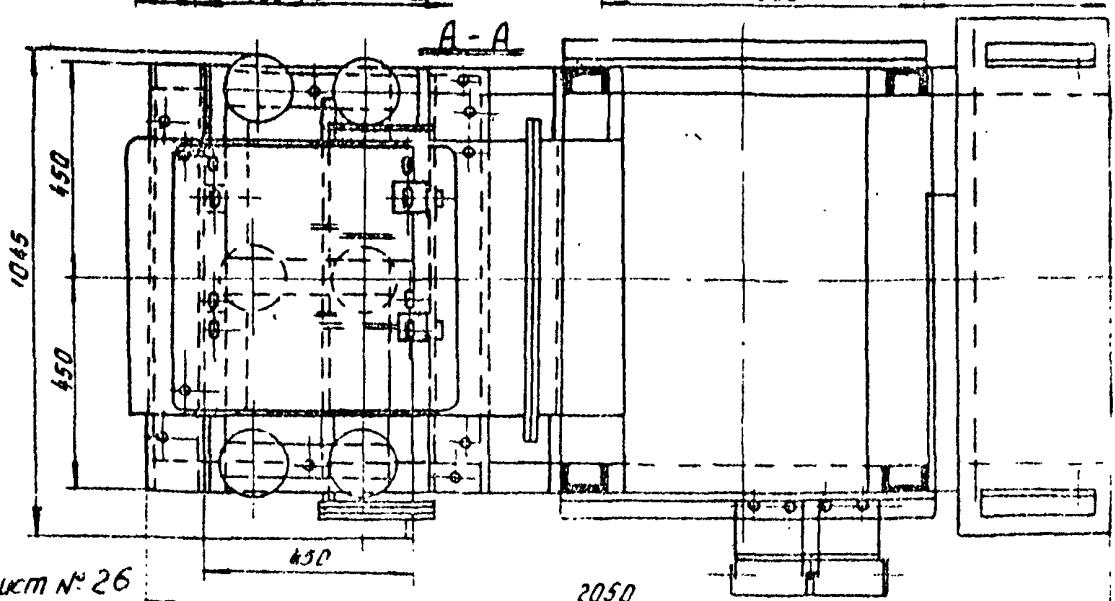
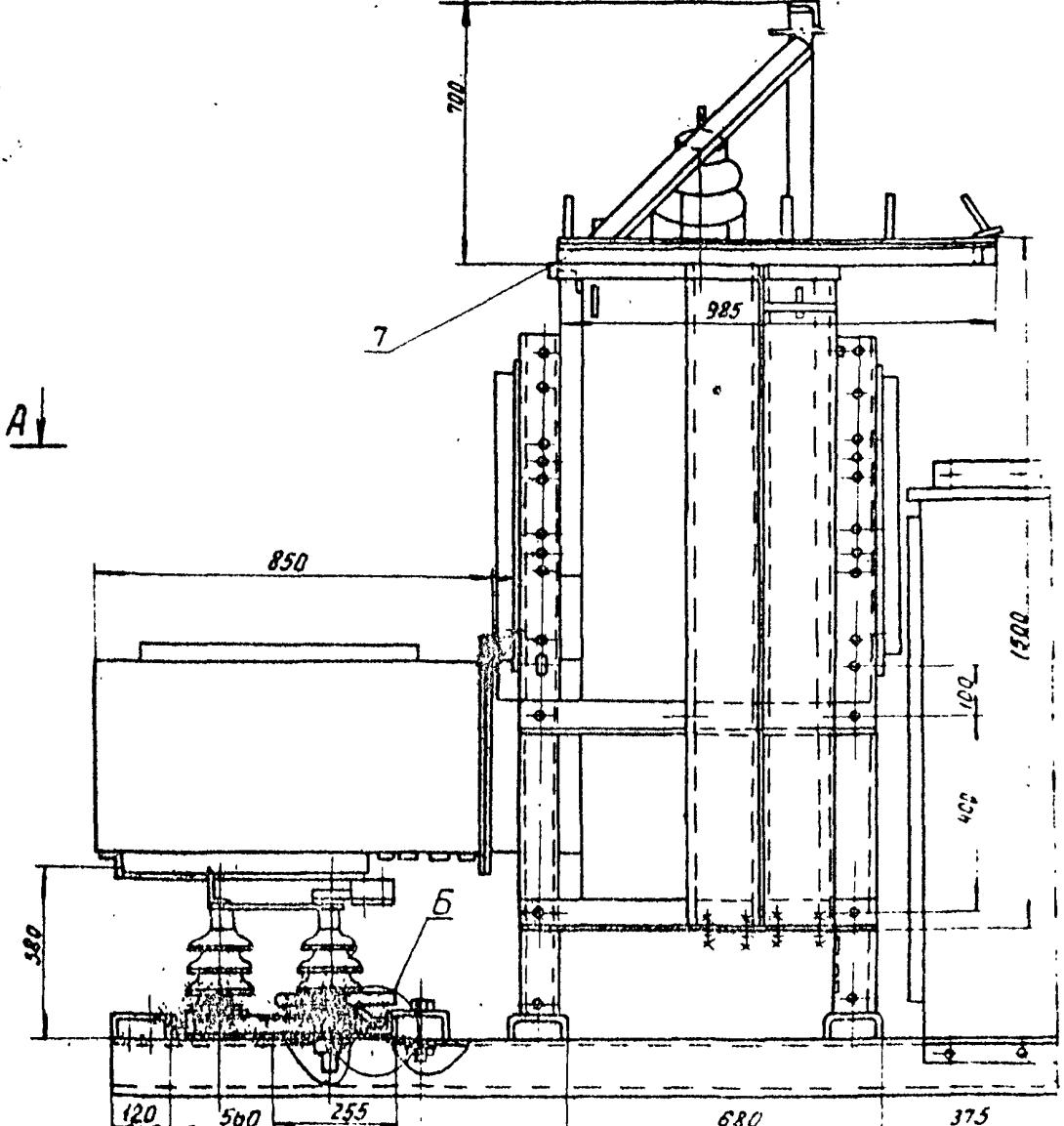
Читать совместно с листами N 2.2, 2.3

Установка КТПШ. Перечень изделий.

ОТП. С. С3. 61 17-93

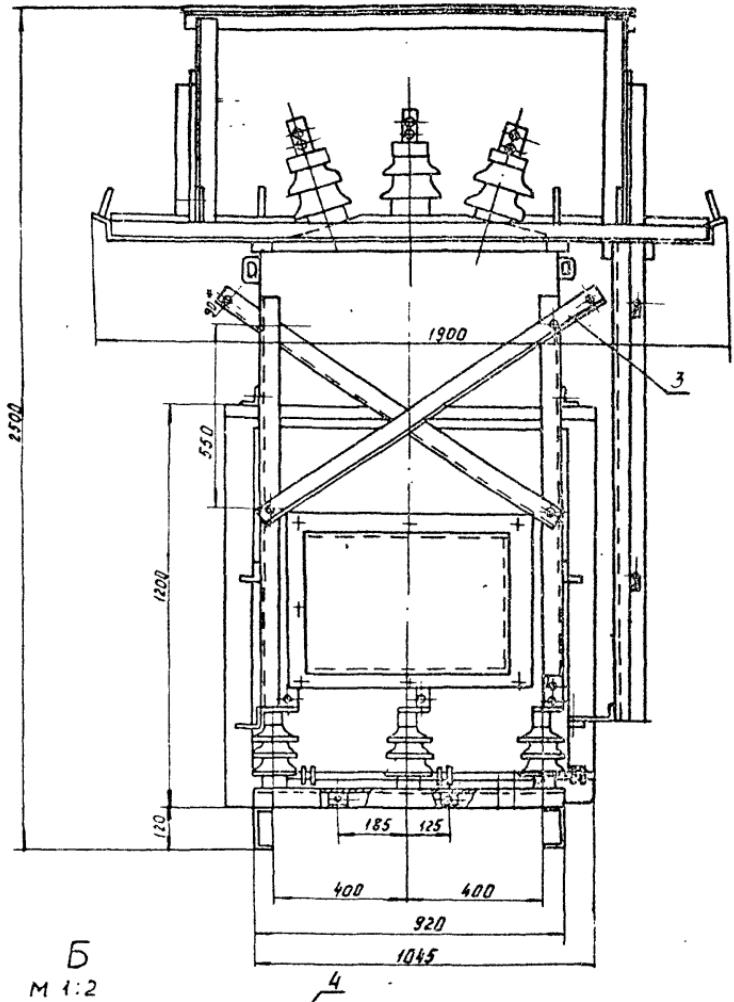
ЛИСТ

24

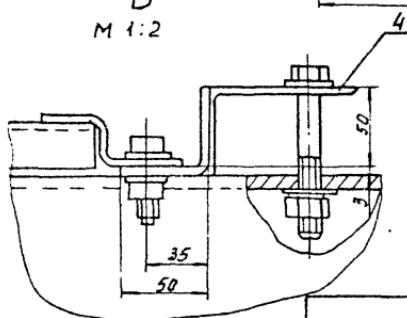


СМ. лист № 26

СТП.С.03.61.17-93

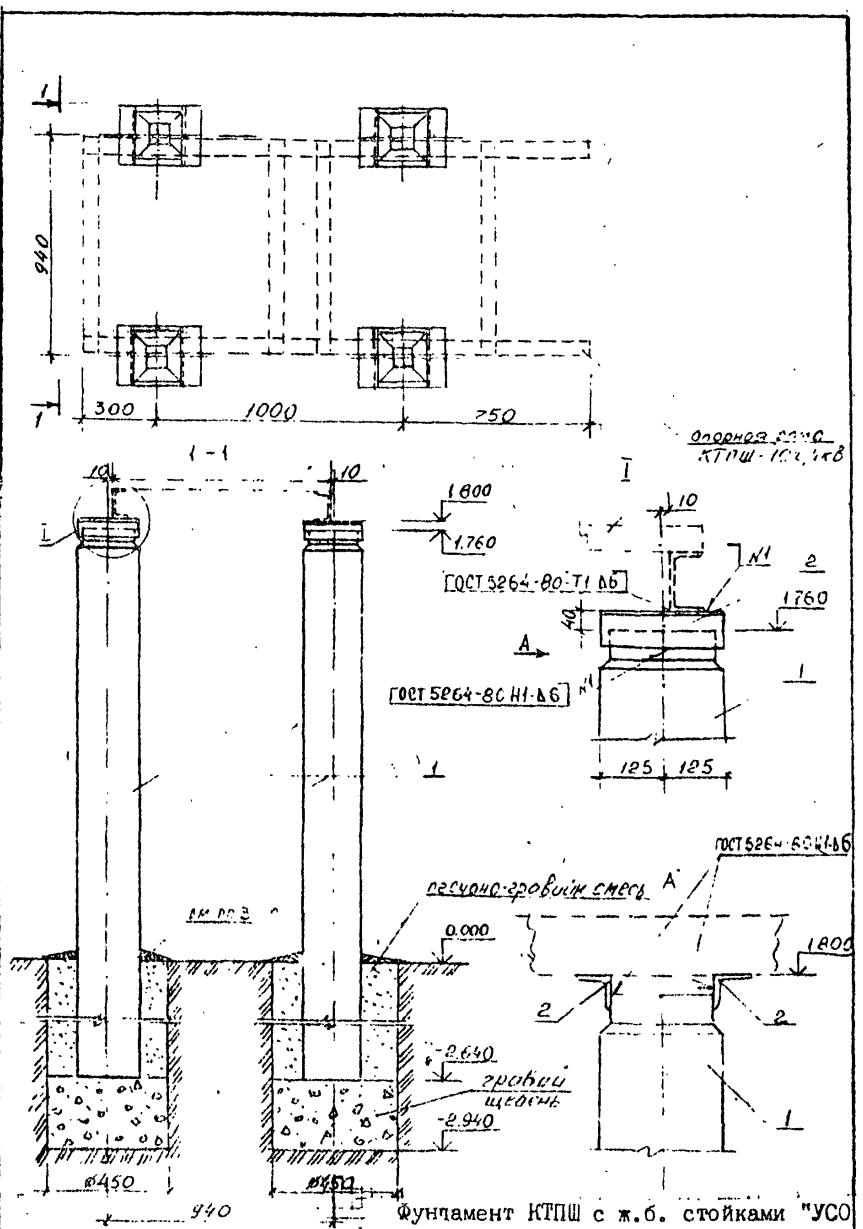


Б  
М 1:2



- Транспортное положение КППЦ-
1. Шкаф высокого напряжения; 10/0,4 кВ
  2. Шкаф низкого напряжения;
  3. Усилок диагональный;
  4. Швеллер;
  5. Швеллер поперечный;
  6. болт М12×30; 7. Рона

См лист № 25



Фундамент КТПШ с ж.б. стойками "УСО"

ОТП.С.03.61.17-93

Марка, поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечан.
<u>Железобетонные изделия</u>					
1	Стойка УСО-2А	3.407-102	4	700	
<u>Материалы</u>					
2	Уголок 75x75x6-8 ГОСТ 8509-86 С245 ГОСТ 27772-88		8	172	L=250
	Песчано-гравийная смесь		10		3
	Щебень, гравий		0.2		3
	..				

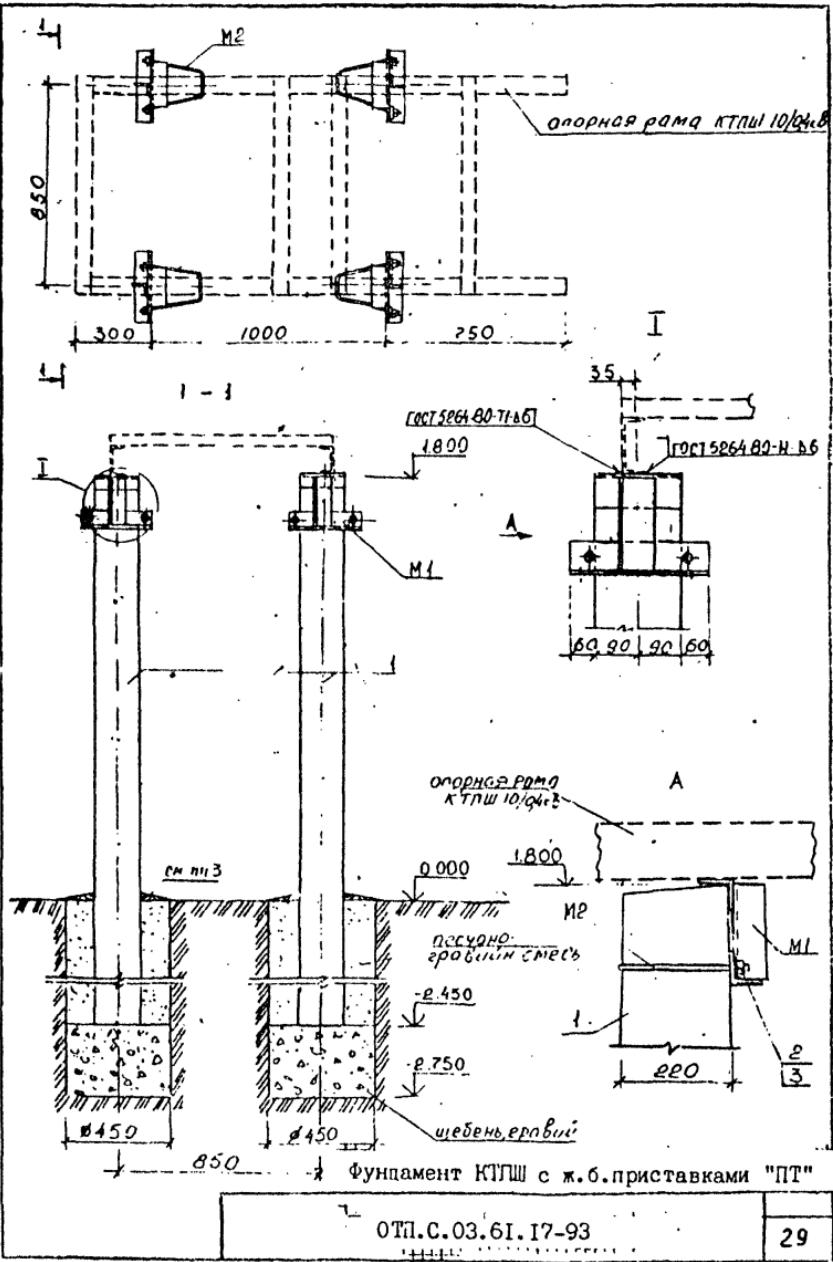
Примечания:

1. Электроды для сварки 342 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 20.01.01-83, за исключением сильно-пучинистых 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 N 27

Фундамент КТПШ с ж.б. стойками "УСО"  
Спецификация



Марка, поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечан.
<u>Железобетонные изделия</u>					
1	Приставка ПТ43-2	3.407-57/87	4	325	
<u>Сборочные единицы</u>					
M1	Марка М1		4	4.1	
M2	Марка М2		4	1.3	
<u>Стандартные изделия</u>					
2.	Гайка М16-БН5	ГОСТ 5915-70	16	0.037	
3.	Шайба 16.01	ГОСТ 11371-78	8	0.01	
<u>Материалы</u>					
	Песчано-гравийная смесь		1.2		м <sup>3</sup>
	Щебень, гравий		0.2		м <sup>3</sup>

Примечания:

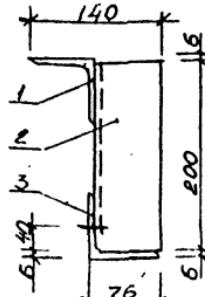
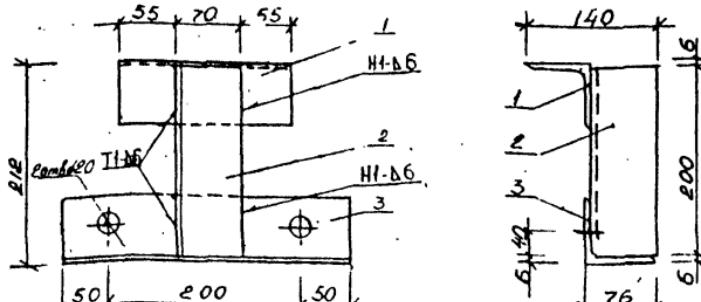
1. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75.
2. Фундамент рекомендуется для площадок, сложенных грунтами с нормативными значениями прочностных и деформативных характеристик, приведенных в табл. 1 и 2 приложения 1 СНиП 20201-83, за исключением сильно-пучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, 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. Отистотка из промятой глины.

Читать совместно с листом № 29

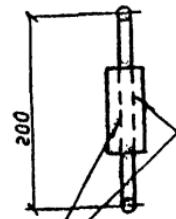
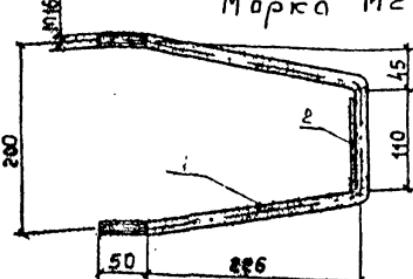
Фундамент КТПШ с ж.б. приставками "ПТ"  
Спецификация

Лист
30

Марка М1



Марка М2



Сборка деталей марки М1 по ГОСТ 5264-80

Марки М2 по ГОСТ 14098-85

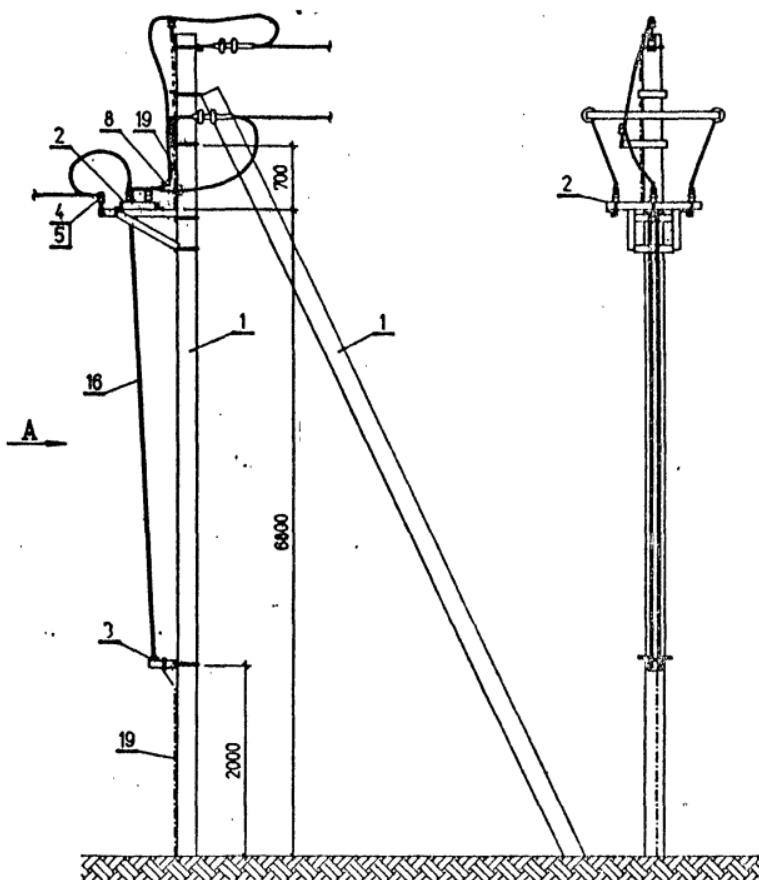
электроробы для сборки З42 ГОСТ 9467-75

Марка	Позиция	Наименование	Кол-во	Номера ед. кг.	Примечание
M1	1	Чугунок 70x70-6 ГОСТ 8501-86 С 245 ПОЛ 27772-88	1	1,2	ρ: 180
	2	Чугунок 70x90-6 БЛГПР 8509-86 С 245 ПОЛ 27772-88	1	1,3	ρ: 200
	3	Чугунок 70x70-6 БЛГС 8509-85 С 245 ПОЛ 27772-88	1	1,9	ρ: 300
M2	1	Круг 65-8 ГОСТ 3590-85 С 245 ПОЛ 27772-88	1	1,1	ρ: 630
	2	Лист 600x420 4,15 ГОСТ 19403-74 С 245 ПОЛ 27772-88	1	0,2	

масса М1 - 4,1кг, М2 - 1,3кг

Фундамент КПШ с ж.б. приставками "ПТ".  
Металлоконструкции.

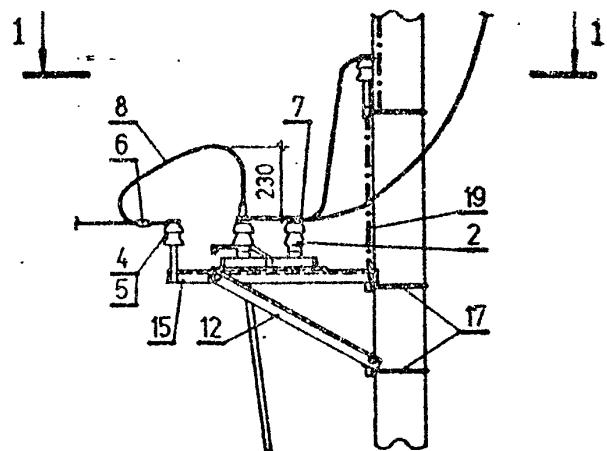
Вид А



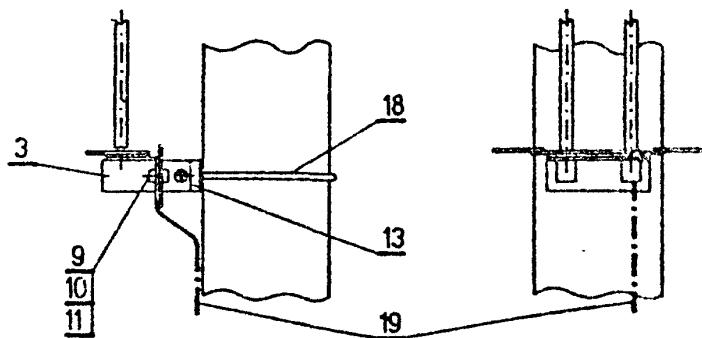
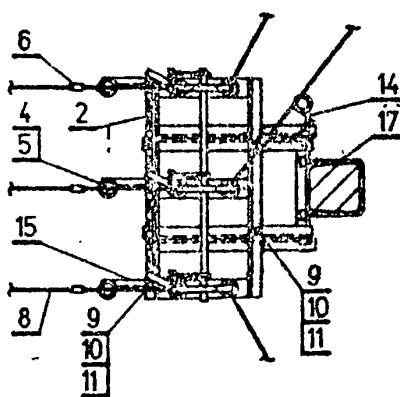
Читать совместно с листом №34

Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.

Инв. № подл.	ПОДЛОСЬ И ДАТА



1 - 1



Читать совместно с листом N 34

Установка элементов разъединителя 10 кВ.

ИНВ. Н. ПОД.	ПОДЛИСТЬ И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. Н.

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 трехполюсный типа РЛНДМ-1-10.200-У1	ТУ 34-46-10179-80	1	65	
3	Привод типа ПР-13-10 У1	ТУ 34-46-10179-80	1	3,6	
4	Изолятор ШФ 20-Г	ГОСТ 22 863-77	5	3,4	
5	Колечок КП-22	ТУ 34-09-11232-87	5	0,02	
6	Зажим ПА [ ]	ТУ 34-13-10273-88	3	[ ]	
7	Зажим А2А [ ]	ГОСТ 23065-78	6	[ ]	
8	Провод низковольтный алюм.	ГОСТ 839-80	6м	[ ]	
9	Болт М12x40	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	ОТПЛ С.03.61.17-93	1	13,8	
13	Кронштейн РА2	- - -	1	2,0	
14	Кронштейн РА4	- - -	1	21	
15	Кронштейн РА5	- - -	3	16	
16	Вал привода РА6	- - -	2	13,0	
17	Хомут Х7	- - - ..	3	0,7	
18	Хомут Х8	- - -	1	0,8	
19	Заземляющий проводник ЗП1	- - -	4м		

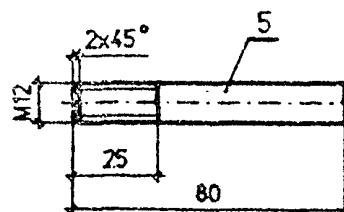
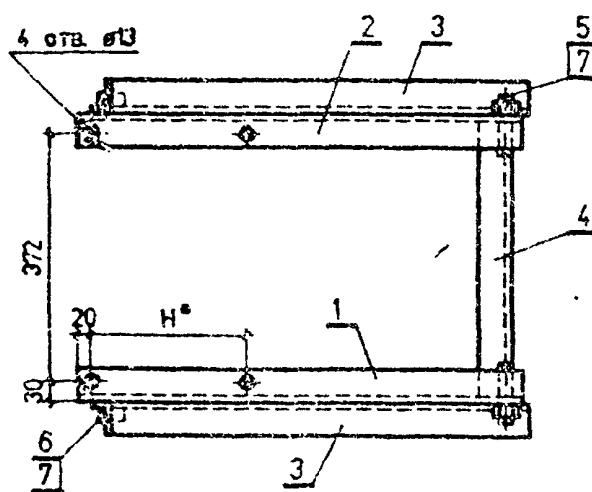
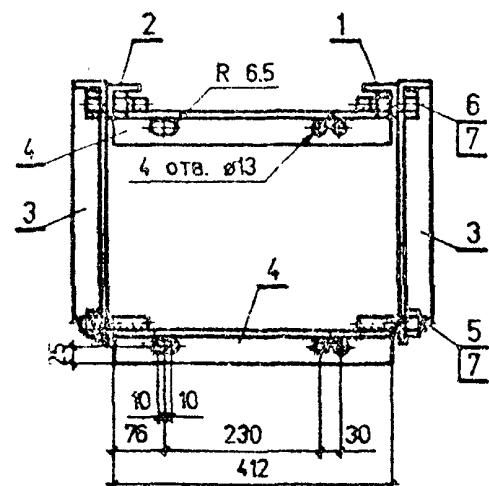
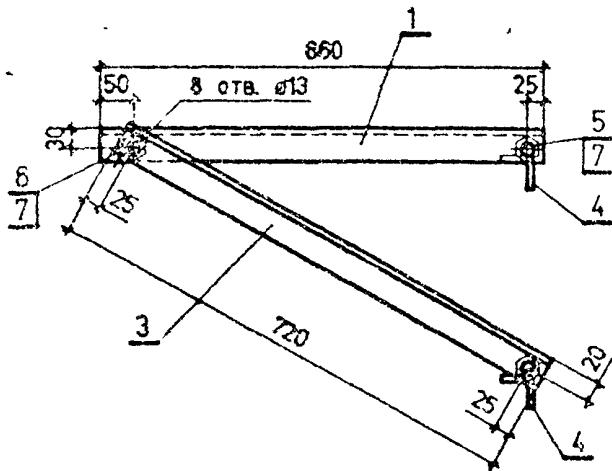
( см. листы N 32 и 33 )

Спецификация Установка разъединителя 10 кВ

ОТП С. 03. 61. 17-93

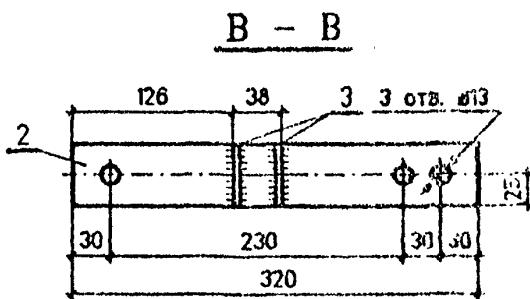
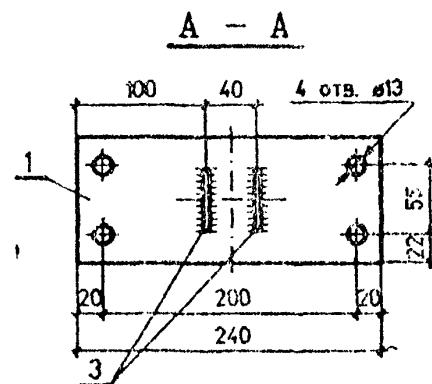
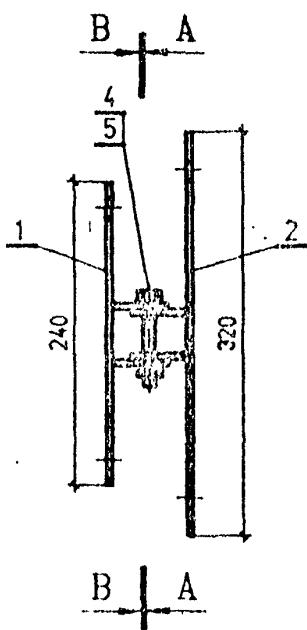
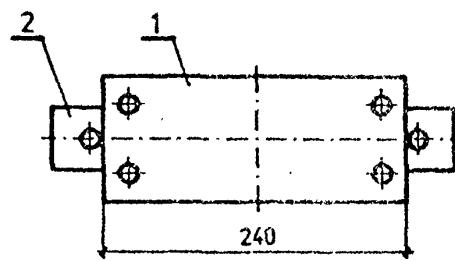
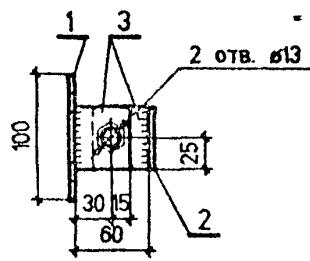
лист

34



Н° Рисунок уточняет по разъединителю.  
Читать совместно с листом Н 37

### Кронштейн РА1.



Читать соединение с листом № 37

Кронштейн РА2.

ИЗВ. Н. ПОДЛ.	ПОДЛОСЬ И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. Н

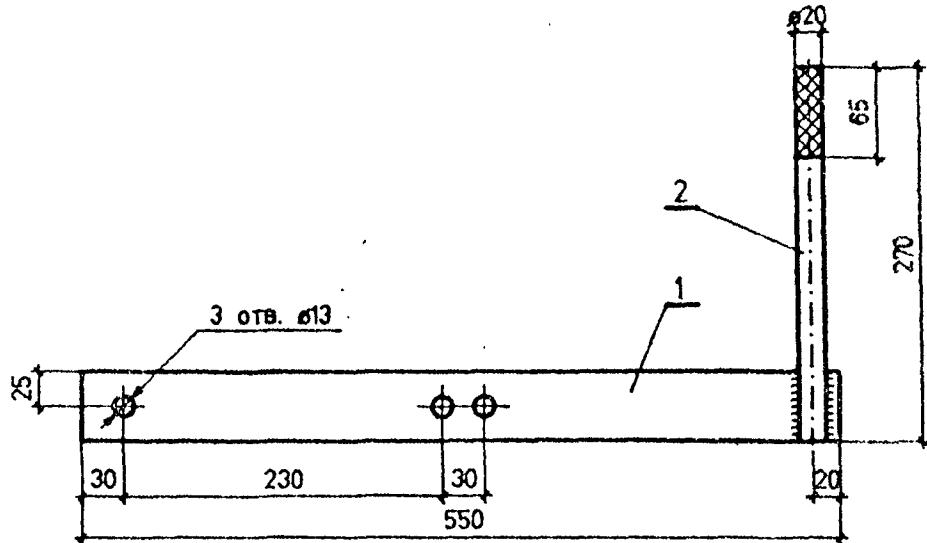
**Кронштейн РА1 ( лист N 35 )**

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА1	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	2	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	3	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	2	2.64	5.28	
	4	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	2	1.55	3.1	
	5	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС 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 N 36 )**

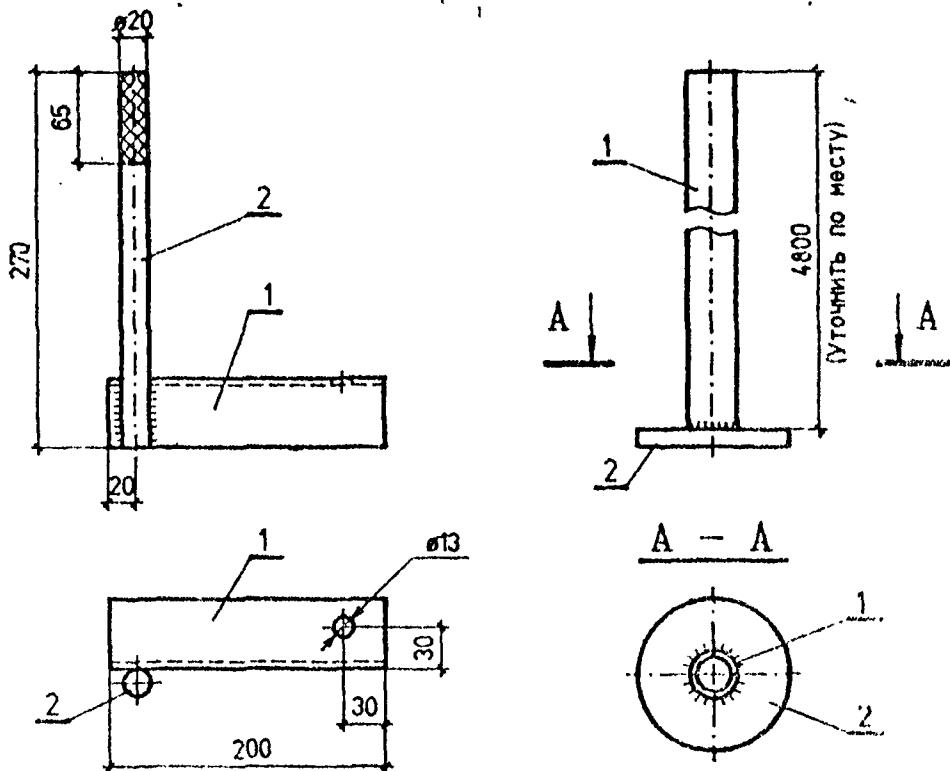
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА2	1	Полоса 5x100 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	1.0	1.0	
	2	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0.63	0.63	
	3	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	4	0.09	0.36	
	Стандартные изделия					
	4	Болт М12x80 ГОСТ 7798-70	1	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. Спецификации.  
Кронштейны РА1 РА2



Читать совместно с листом N 40

### Кронштейн РА4.



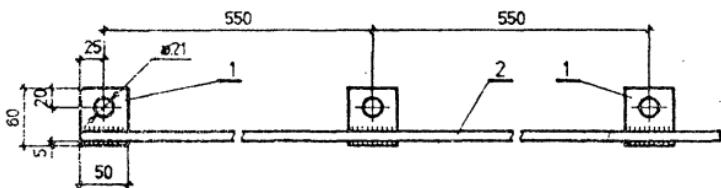
Читать совместно с листом N 40

### Кронштейн РА5.

Читать совместно с листом N 40

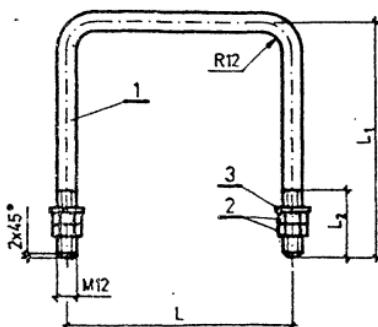
### Вал привода РА6.

ИВ.Н. ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАМЕНИЯ Н



Читать совместно с листом № 40

### Проводник ЗП1.



Марка	Размеры, мм			Масса, кг
	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	
X7	230	245	70	0,7
X8	230	285	60	0,8

Читать совместно с листом № 40

### Хомуты X7 и X8.

## Кронштейн РА4 (лист N 38)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА4	1	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76 БСТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	1.3	1.3	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 СТЗ ПС ГОСТ 535-88	1	0.8	0.8	

## Кронштейн РА5 (лист N 38)

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 38)

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	-	-	поставляется с приводом

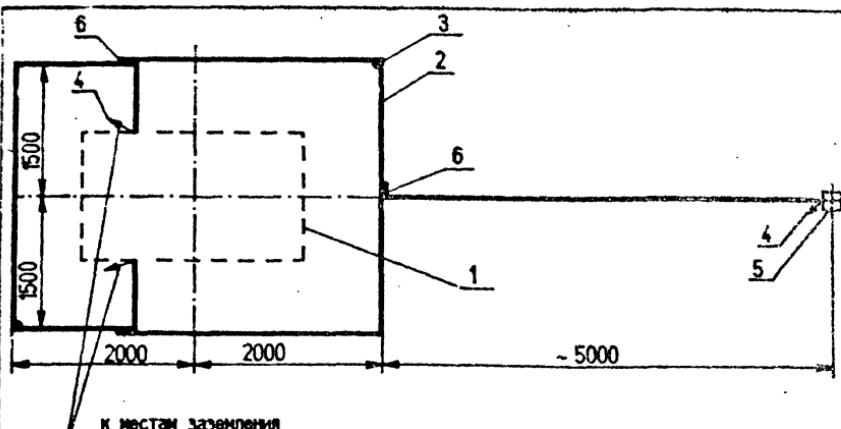
## Заземляющий проводник ЗП1 (лист N 39)

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 X7 и X8 (лист N 39)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
		Детали				
X7	1	Круг 12 ГОСТ 2590	1	0.64	0.64	L= 720
X8	1	Круг 12 ГОСТ 2590	1	0.71	0.71	L= 800
		Стандартные изделия				
X7 и X8	2.	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	8			
	3.	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	4			

Марки РА4; РА5; РА6; ЗП1; X7 и X8. Спецификации



к местам заземлений  
КТП и трансформатора

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

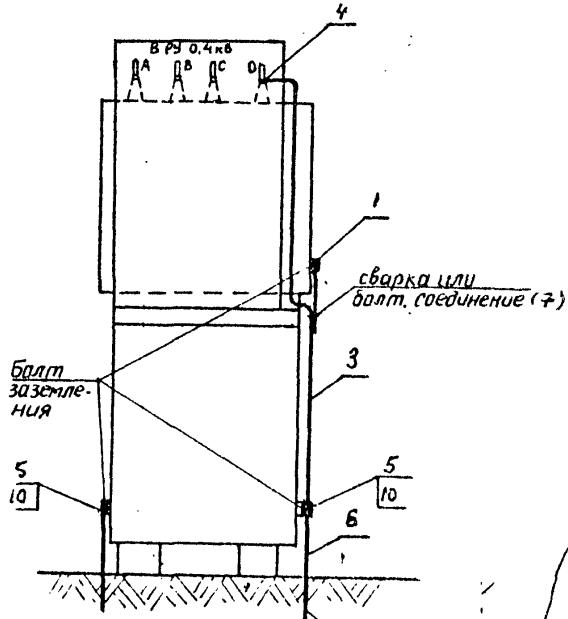
Удельное сопротивление земли [эквивалентное] Ом	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая) на ЗУ						Всего	
		Заземлитель		Заземляющий проводник					
		Горизонтальный диам. 10 мм	Вертикальный диам. 12 мм	диам. 10 мм					
≤100	10	21	13,02	10	8,9	7	4,3	26,22	

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

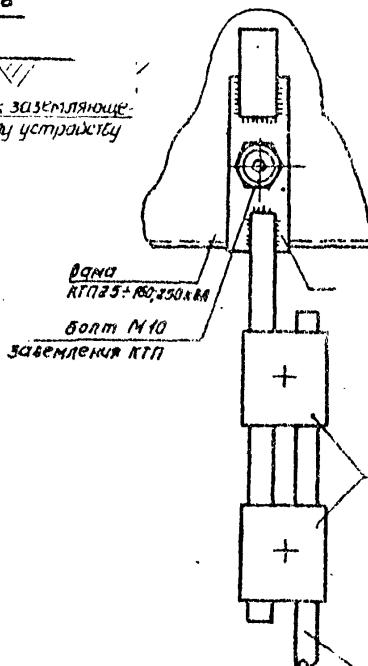
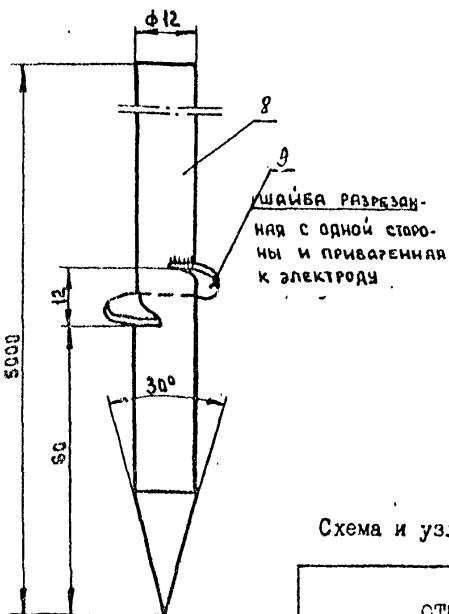
Возможно выполнение вертикальных заземлителей из мелкосортной стали диаметром 16 мм длиной 3 м. При этом должно быть предусмотрено 4 заземлителя с расположением их по углам контура ЗУ.

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.

#### КТПШ 10/0,4 кВ. Заземляющее устройство



## ЭЛЕКТРОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ



### Схема и узлы присоединения к ЗУ

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед. кг	Примечание
1	Болт заземления М10 с гайкой и шайбой	-	-	-	В к-те трансформатора
2.	Сталь полосовая - 25x4 дл. 1 м или (гибкий провод с наконечниками)	ГОСТ 103-75	1	0.78	
3.	Сталь полосовая 25x4 дл. 15 м	ГОСТ 103-75	1	0.78	
4.	Болт М12 вывода трансформатора с гайкой и шайбой	-	-	-	В к-те трансформатора
5.	Сталь полосовая 30x5 дл. 60 см	ГОСТ 103-75	1	0.7	
6.	Сталь круглая диам. 10 мм	ГОСТ 2590-88	-	-	См. спецификацию ЗУ лист 4/1
7.	Болт M10x40 (с гайкой и шайбой)	ГОСТ 7798-70	1	0.4	
8.	Сталь круглая диам. 12 мм (электрод)	ГОСТ 2590-88	-	-	См. спецификацию ЗУ лист 4/1
9.	Шайба 12	ГОСТ 11371-65	2	0.006	
10.	Зажим ПС-2	ГОСТ 4261-82	4	0.5	Для заземляющего провода

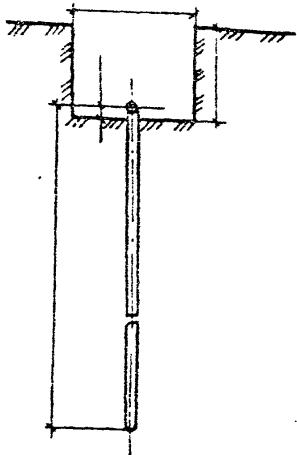
См. лист N 42

Присоединение к ЗУ. Спецификация

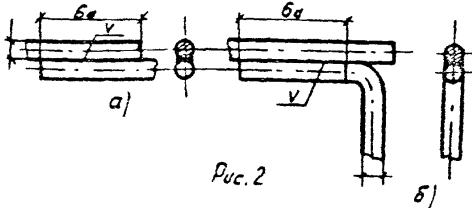
Лист
43

*Сборные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников*

*Установка вертикальных заземлителей*

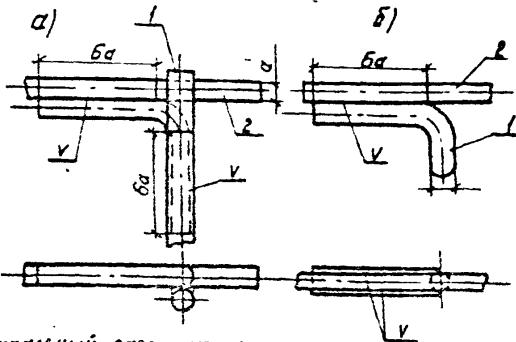


*Рис. 1*



*Рис. 2*

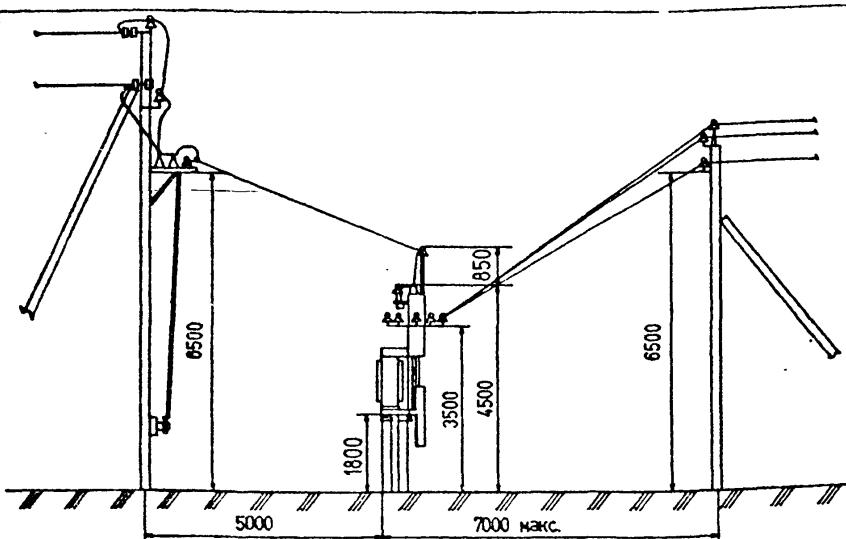
*Сборные соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей*



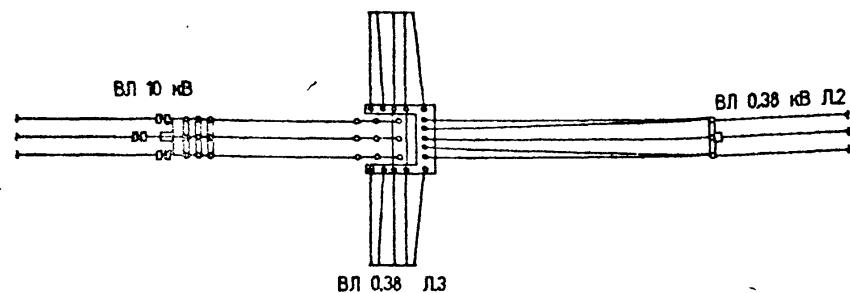
1. Вертикальный заземлитель
2. Горизонтальный заземлитель

*Конструктивное выполнение элементов заземляющих устройств*

ОТП.С.05.61.17-93



ВЛ 0.38 кВ Л1



1. Расстояние от неизолированных токсведущих частей КТП 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 КТП и концевыми опорами ВЛ.

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

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

Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 (пример)

ОТП С. 03. 61 17-93

лист  
45

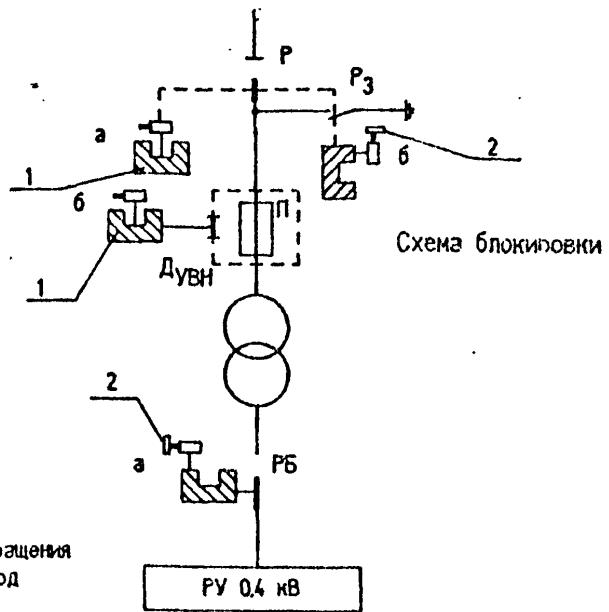


Схема блокировки

- Блокировка для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой.

При открывании защитной панели рубильника автоматически отключаются фидерные автоматы и автомат уличного освещения.

РУ 0.4 кВ

Автоматы  
РУ 0.4 кВ

РБ

P

P<sub>3</sub>

Оперативная схема  
блокировки

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

Поз.	Наименование	Тип	Кол.	Примечание
1.	Блок-замок механический типа МБГ	31-0	2	Секрет "а" (усл.)
2.	Ключ	К	1	Секрет "а" - -
3.	Блок-замок механический типа МБГ	31-0	2	Секрет "б" - -
4.	Ключ	К	1	Секрет "б" - -

Схема блокировки