Сельэнергопроект

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

(Самарский завод "Электрощит")

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

СЕЛЬСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

gost.e-ecolog.ru

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 "Электрощит")

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 N	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 ж.б. стойками "УСО"	27	
9. Фундамент КТПШ с ж.б. приставками "ПТ"	29	
10. Металлоконструкции фундамента с ж.б. приставками	31	
11. Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид	32	
12. Установка элементов разъединителя 10 кВ	33	
13. Металлоконструкция РА1 разъединителя 10 кВ	35	

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Нач. отд.		Лисковец		
ГИП		Шестопалов		
Нач.гр.		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 N	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 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ. 3.ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ. 4.СХЕМА. 5.КОНСТРУКЦИЯ. 6.ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ГРОЗОЗАЩИТА. 7.ЗАКАЗ ОБОРУДОВАНИЯ.

1. ВВЕДЕНИЕ

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

КТПШ поставляются Самарским заводом "Электрощит" 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-2-92), 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 УСЛОВИЯ 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.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Категория исполнения по ГОСТ 15150-69 - У1 *)

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 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° С

КТП не предназначены для работы в условиях тряски и вибрации.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

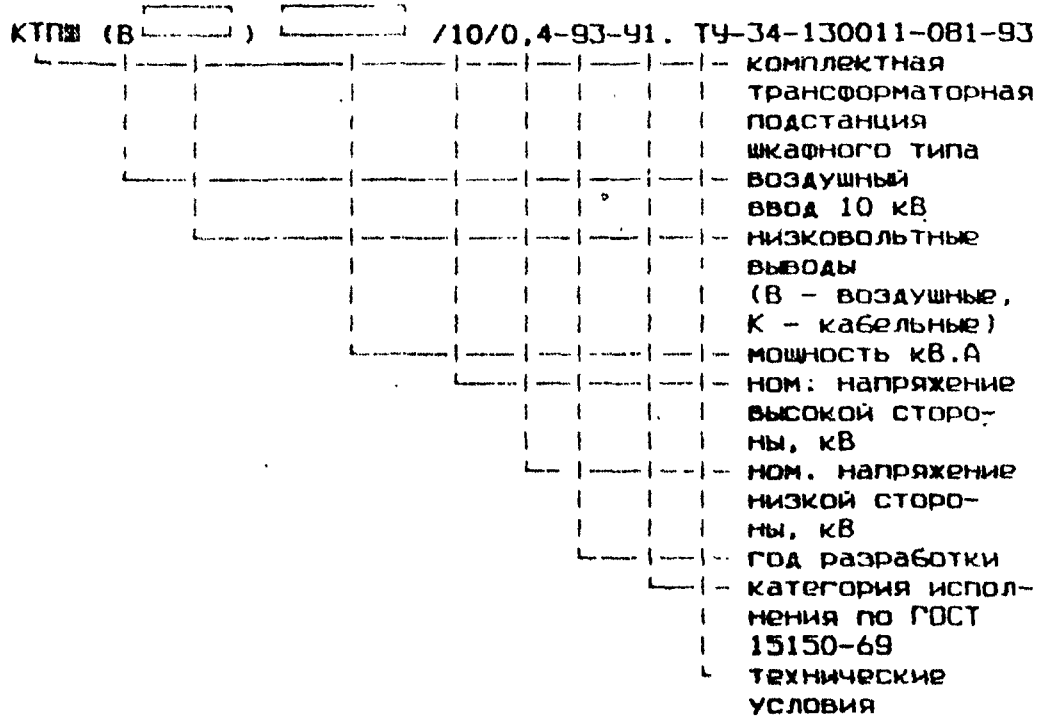
Технические данные КТП приведены в нижеследующей таблице:

Наименование параметра	Показатель	
	типового проекта	проекта реального объекта
1	2	3
- Мощность силового трансформатора, кВ.А	100,160, 250	
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10	10

*) По сообщению завода выпускаются также КТПШ 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 "А"	
- Способ выполнения нейтрали ВН	Изолированная нейтраль	
НН	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 УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



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 4х 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 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° С.

5. 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 распрложены низковольтные коммутационные аппараты, а также аппаратура защиты, автоматики и учета.

Для безопасности обслуживания аппаратуры провода и ошиновка 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) открывание 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 УСО 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 СН и П 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых 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 глубиной 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 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 КТП и присоединяемые к ней линии 10 кВ и 0,38 кВ на плане. При этом следует иметь ввиду, что сторона КТП 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 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.

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

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 10/0,4кВ блочного типа с силовым трансформатором и разъединителем 10 кВ. ТУ34-1300011-081-93 Самарский завод "Электрощит".	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	Серия 3.407-102	4	700	Вариант 1
	или				
	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 М16-6Н5	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	м/кг	28/17,5	
2.	Сталь круглая Ø 12 ГОСТ 2590-88	- " -	10/8,9	
3.	Сталь полосовая 25х4 ГОСТ 103-75	- " -	3/2,5	
4.	Сталь полосовая 30х5 ГОСТ 103-75	- " -	1/0,8	
	Всего	- " -	30,0 кг	

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

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

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	5	3,4	
2.	Колпачок	КП22	5		
3.	Зажим петлевой	ПА [ ] ТУ34-13-10273-88	3	[ ]	
4.	Зажим аппаратный	А2А [ ] ГОСТ 23065-78	6	[ ]	
5.	Провод неизолированный	[ ] ГОСТ 839-80	6м	[ ]	

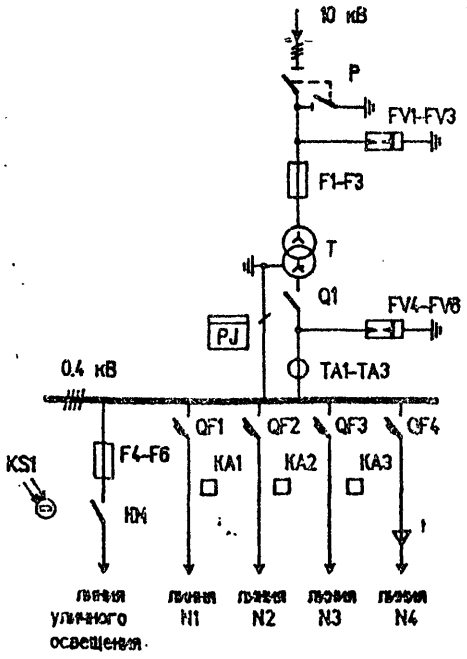
5. Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Кронштейн РА1	ОТП.С.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.	ХомутХ8	- " -	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	50х50х5-В			14.7
2.	Полоса ГОСТ 103-76	6х50			1.3
3.		5х50			0.8
4.		5х60			1.6
5.		5х100			1.0
6.	Круг ГОСТ 2590-88	В22			3.2
7.		В12			2.9
8.		В10			2.5
9.	Труба ГОСТ 3262-75	25			26
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	М12х40.45	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	Э42			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
ТА1-ТА3 - трансформаторы тока
КМ - контактор
KS1 - фотореле
F1-F6 - предохранители
PJ - счетчик активной энергии
КА1-КА3 - токовое реле в нулевом проводе

Таблица выбора аппаратуры

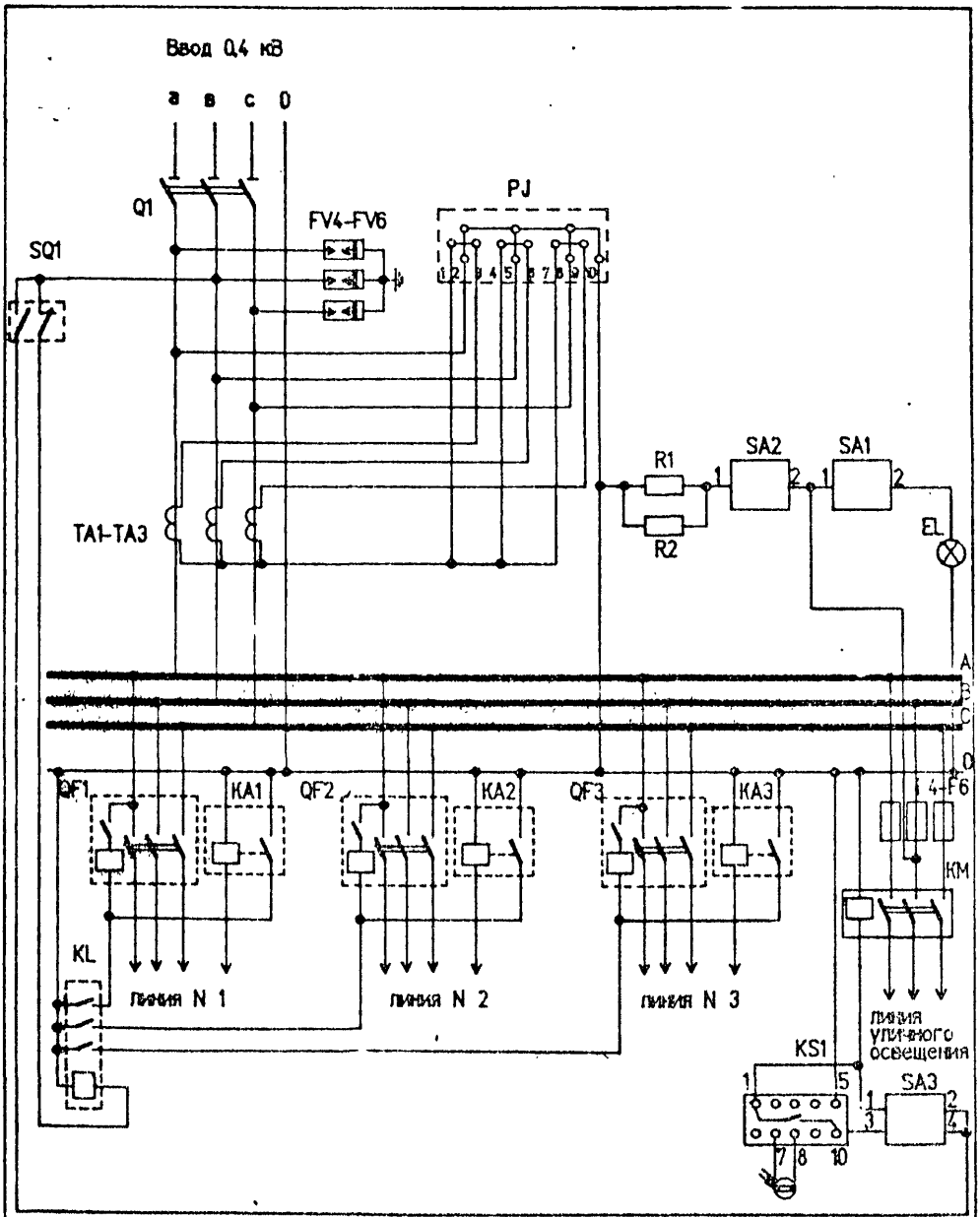
Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА57-35, А				Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25 уличного освещения, А	Номинальный ток реле РЭ-571Т	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-10, А	Коэффициент трансформатора тока Т-0,66
		линия N1	линия N2	линия N3	линия N4				
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

Читать совместно с листами N 19,20,21

Схема главных цепей КТПШ

ОТП. С. 03. 61. 17-90

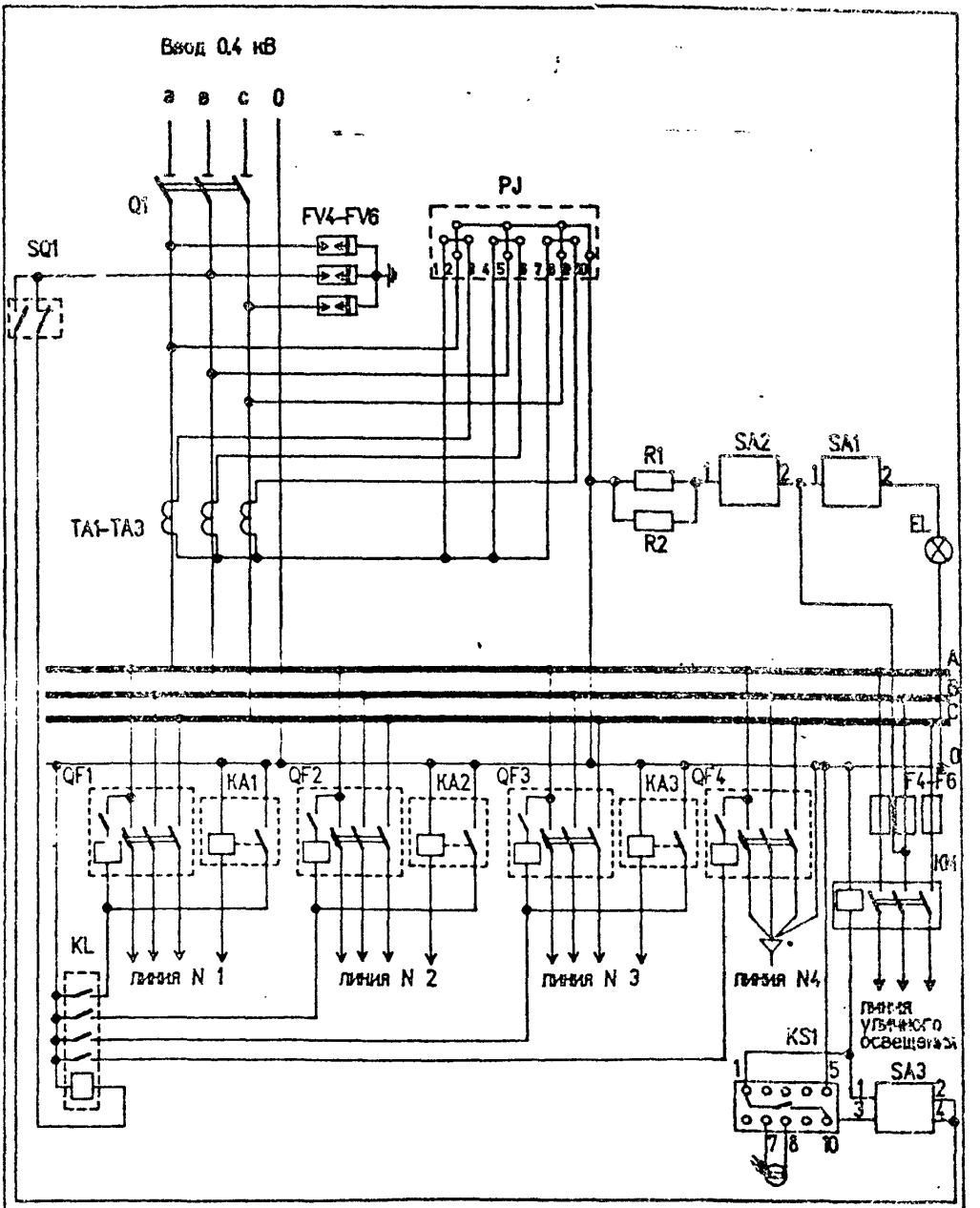
Лист 18



Читать совместно с листами N 18 и 21

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

ОТП С. 03. 61 17-93	ЛИСТ 19



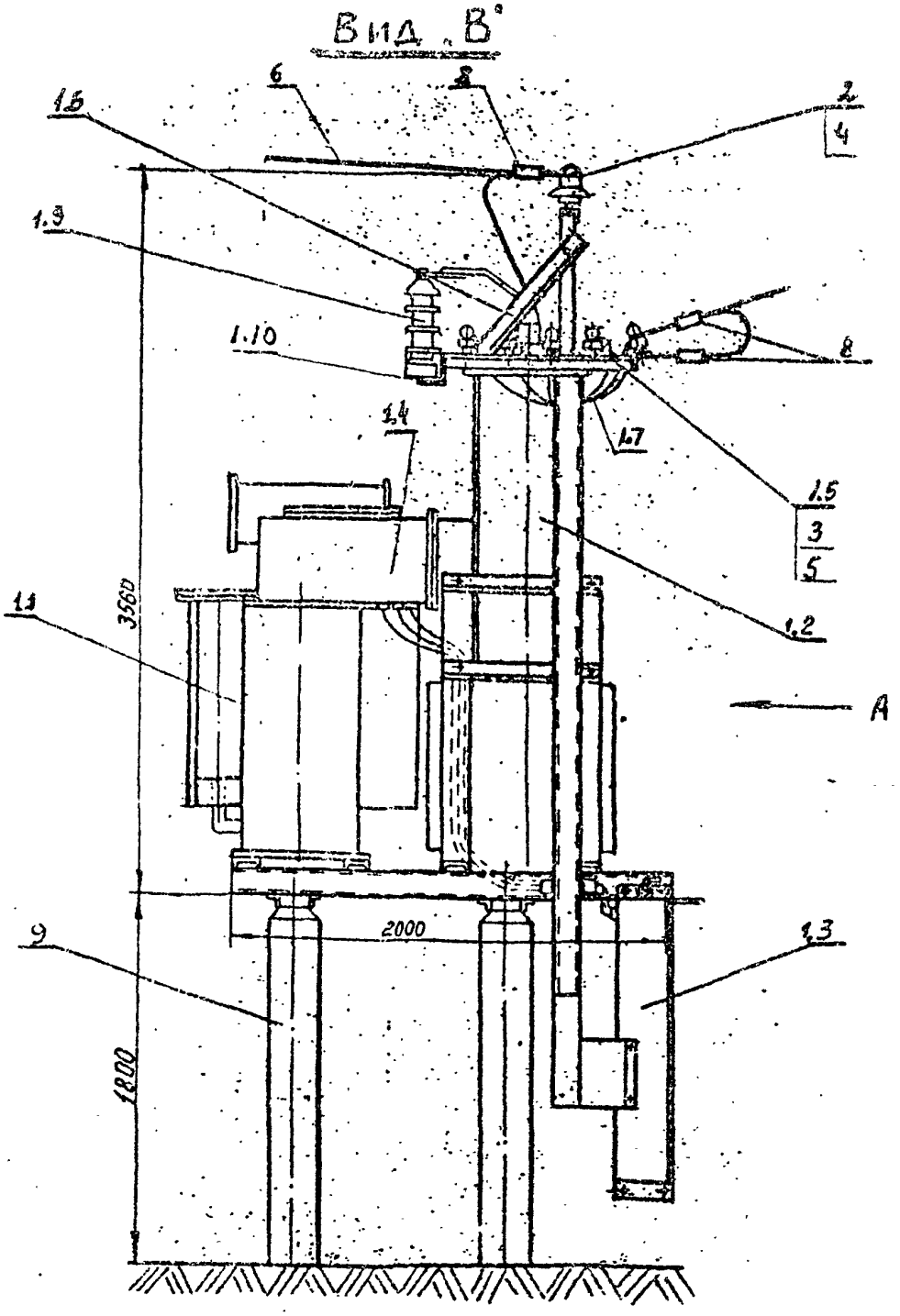
Читать совместно с листами N 18 и 21

Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТПШ 250 кВ.А

ОТП. С. 03. 61. 17-93	лист 20

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
T	Силовой трансформатор ТМ - ☐ /10-У1	1	ТМГ, ТМВГ
P	Разъединитель РЛНД-1-10Б/400УХЛ1 с приводом ПР-2УХЛ1	1	
F1 - F3	Предохранитель ПКТ-101-10-☐-31,5У3	3	ПКТ-102 для КТП-250и400 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	
QF1-QF4	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 У3	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 У3	3	
SQ1	Выключатель путевой ВПК-2010 А УХЛ4	1	
KS1	Фотореле Фр-2 МУ3	1	
EL	Лампа накаливания	1	

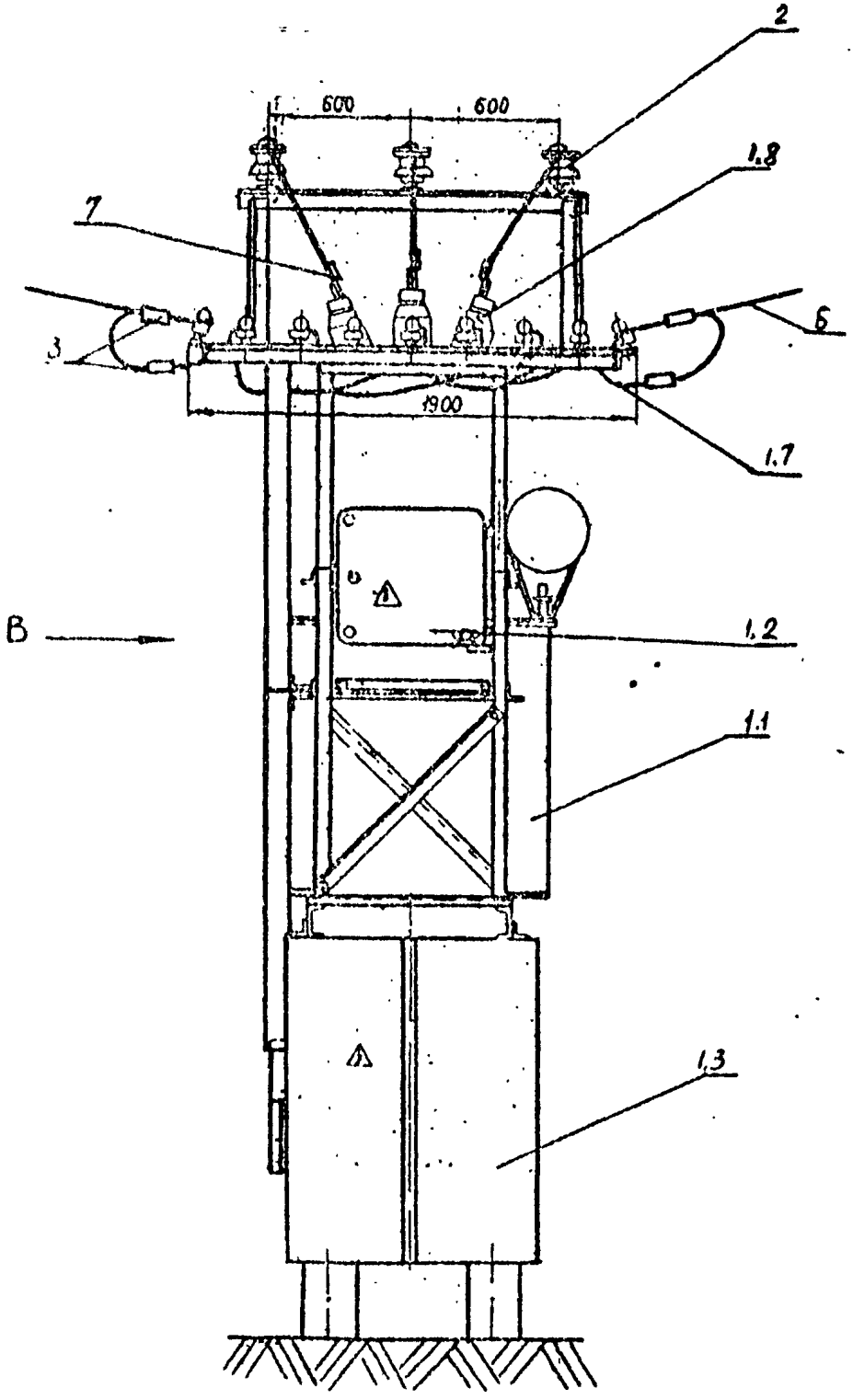
Перечень оборудования



См. лист № 24

КТП 10/0,4 кВ. Общий вид (В).

Вид "А"



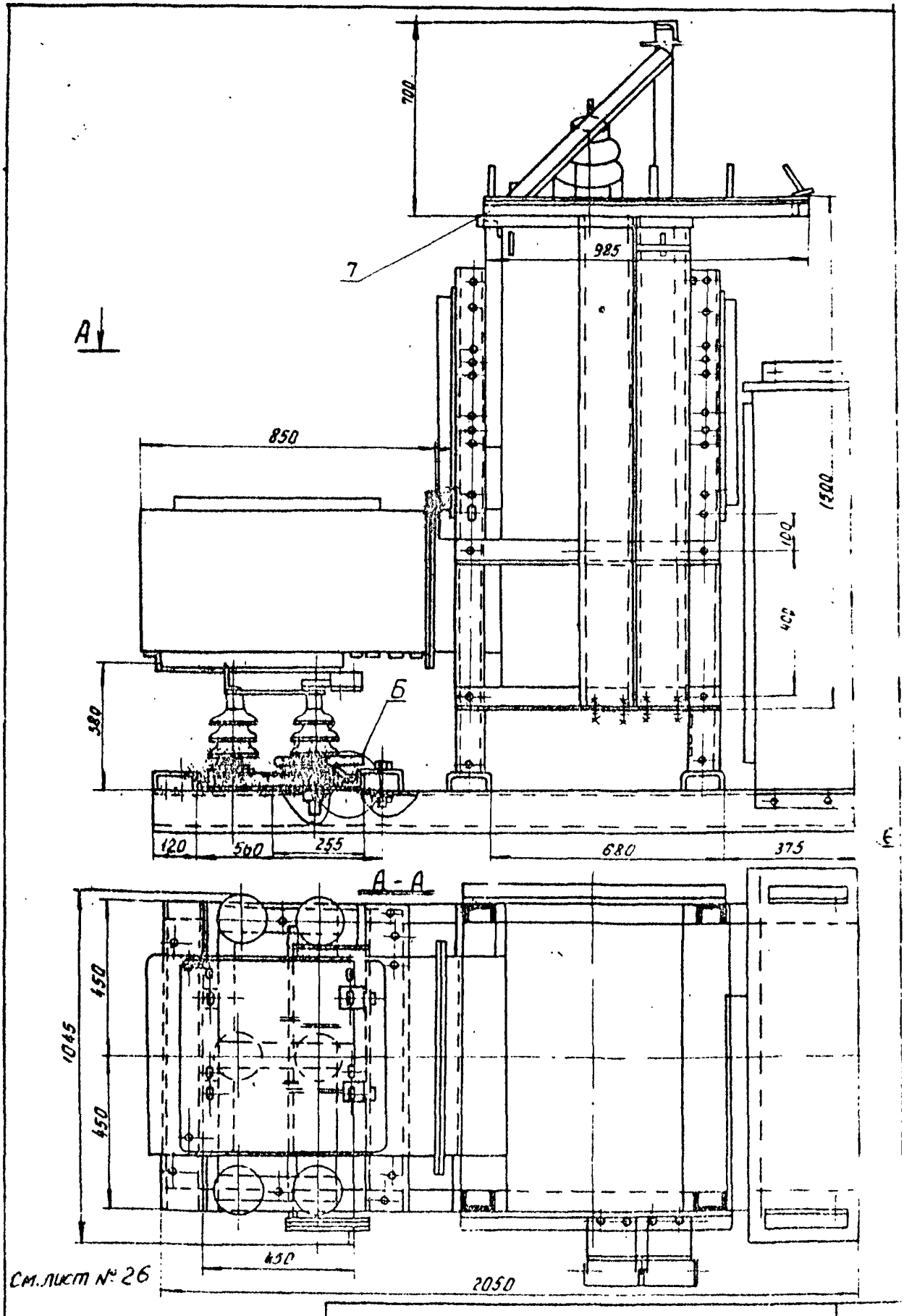
См. лист № 24

КТП 10/0,4 кВ. Общий вид (А)

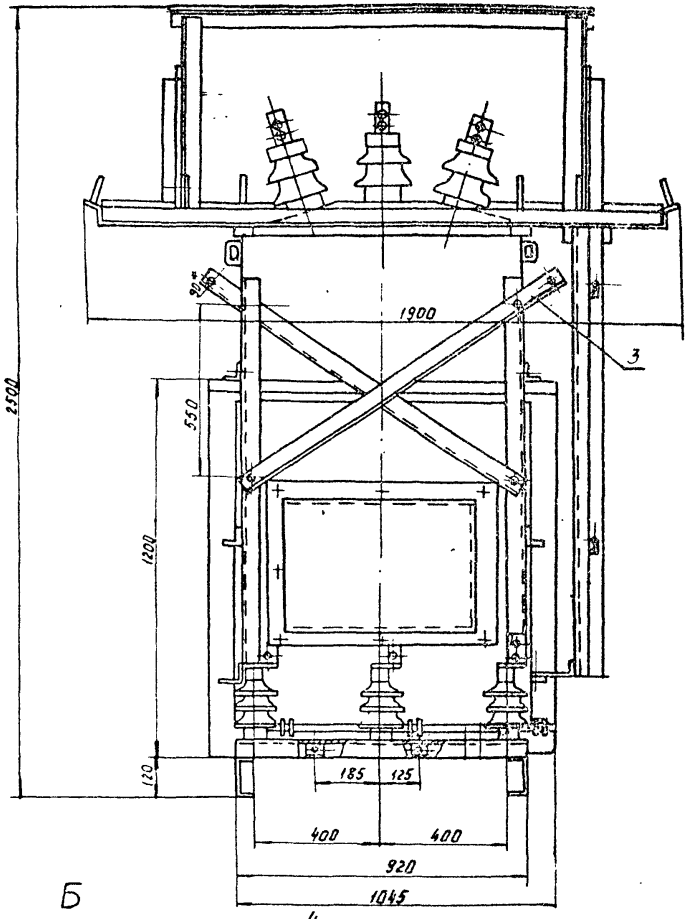
Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед. кг	Примечание
1.	КТПШ 10/0.4 кВ. в т.ч. (основное оборудование):	ТУ34-130011-081-93	1		
1.1.	Силовой трансформатор ТМ-10/0.4 кВ		1		
1.2.	Шкаф высокого напряжения с предохранителем 10 кВ типа ПКТ		1		
1.3.	Шкаф низкого напряжения		1		
1.4.	Вводной короб		3		
1.5.	Кронштейн н/в изоляторов		1		
1.6.	Кронштейн в/в изоляторов		1		
1.7.	Провод изолированный		к-т		
1.8.	Проходные изоляторы 10 кВ		3		
1.9.	Разрядник вентильный 10 кВ		3		
1.10.	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 22,23

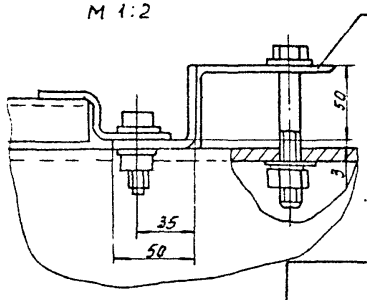
Установка КТПШ. Перечень изделий


700
985
7
А
850
1500
100
400
Б
380
120
560
255
680
375
А - А
1065
450
450
450
2050

См. лист № 26



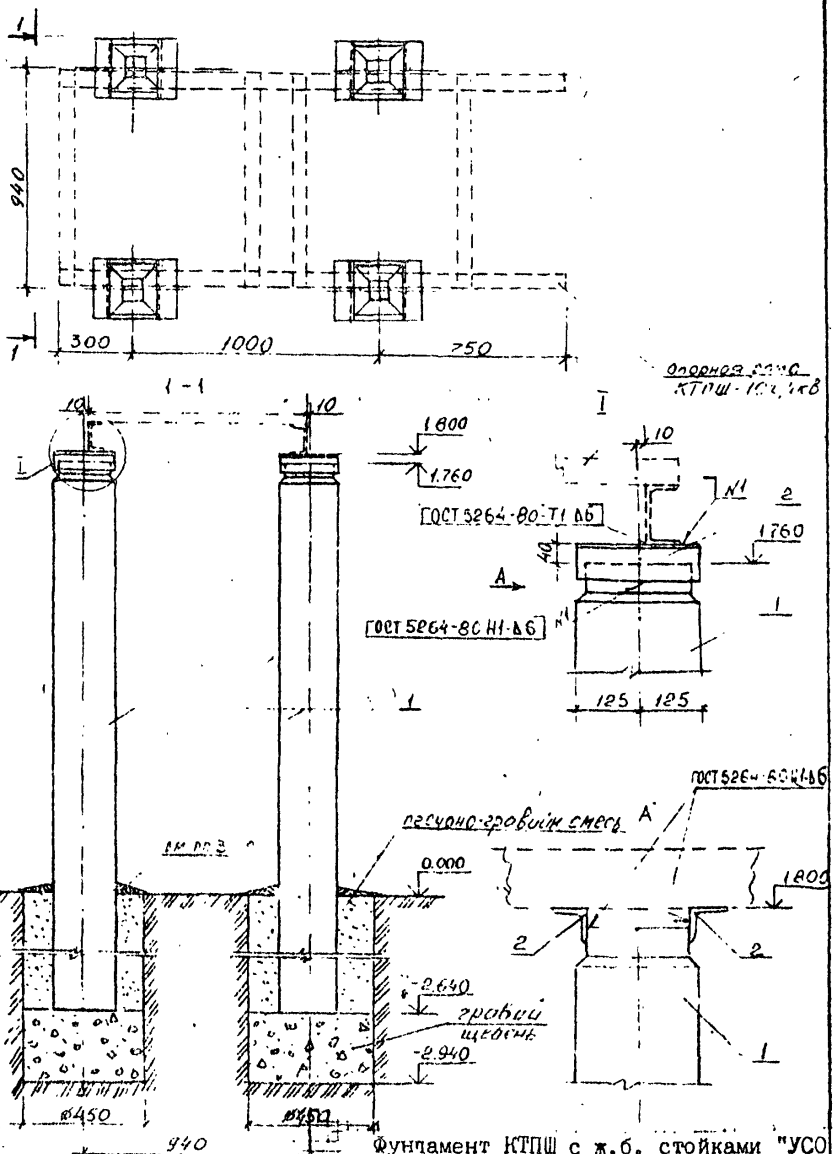
Б
м 1:2



Транспортное положение КТПШ-10/0,4кВ

1. Шкаф высокого напряжения;
2. Шкаф низкого напряжения;
3. Уголок диагональный;
4. Швеллер; 5. Швеллер поперечный;
6. Болт М12×30; 7. Ролик

См лист № 25



Фундамент КТПШ с ж.б. стойками "УСО

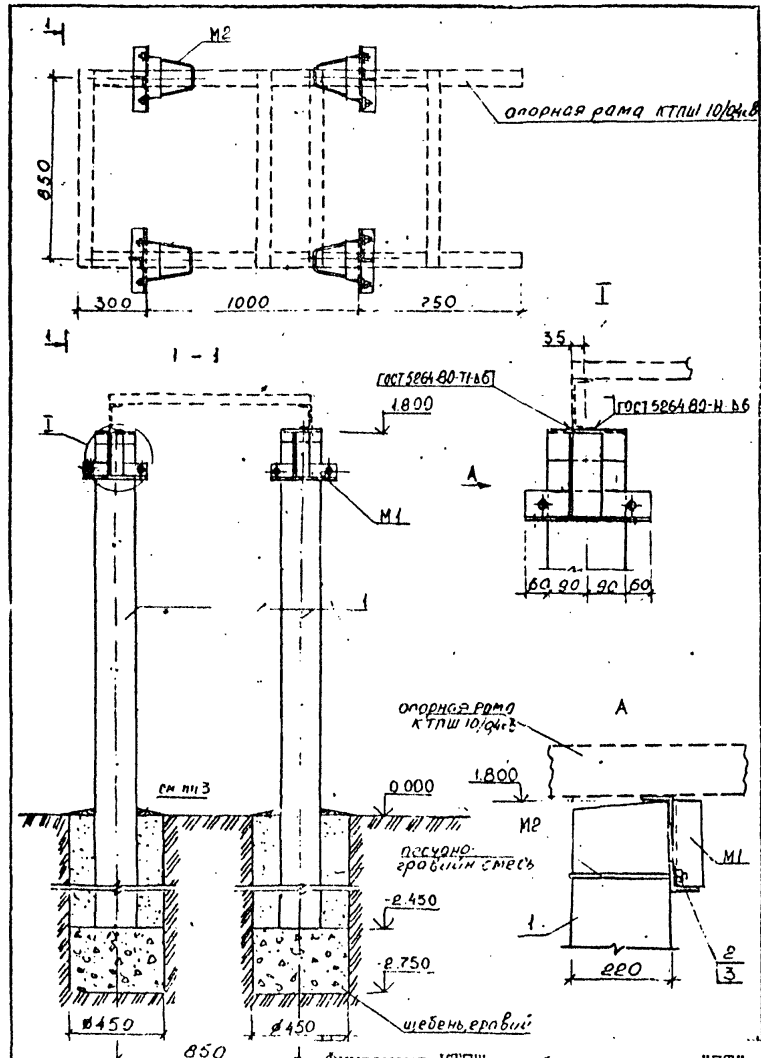
Марка, поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечан.
		Железобетонные изделия			
1.	Стойка УСО-2А	3.407-102	4	700	
		Материалы			
2.	Уголок 75х75х6-8ГОСТ8509-86 / С245 ГОСТ27772-88		8	1.72	L=250
	Песчано-гравийная смесь		1.0		$м^3$
	Щебень, гравий		0.2		$м^3$

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 1.5 м.
3. Отмостка из промятой глины.

Читать совместно с листом N 27

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



Фундамент КТПШ с ж.б. приставками "ПТ"

Марка, поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечан.
		Железобетонные изделия			
1.	Приставка ПТ43-2	3.407-57/87	4	325	
		Сборочные единицы			
М1	Марка М1		4	4.1	
М2	Марка М2		4	1.3	
		Стандартные изделия			
2.	Гайка М16-6Н5	ГОСТ 5915-70	16	0.037	
3.	Шайба 16.01	ГОСТ 11371-78	8	0.01	
		Материалы			
	Песчано-гравийная смесь		1.2		$м^3$
	Щебень, гравий		0.2		$м^3$

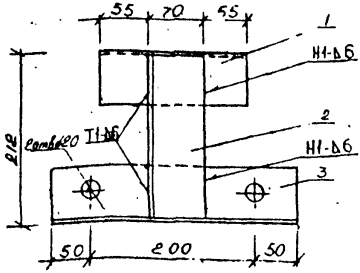
Примечания:

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 1.5 м.
3. Отмостка из промятой глины.

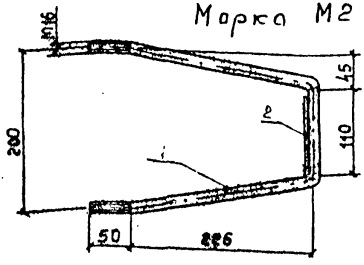
Читать совместно с листом N 29

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

Марка М1



Марка М2

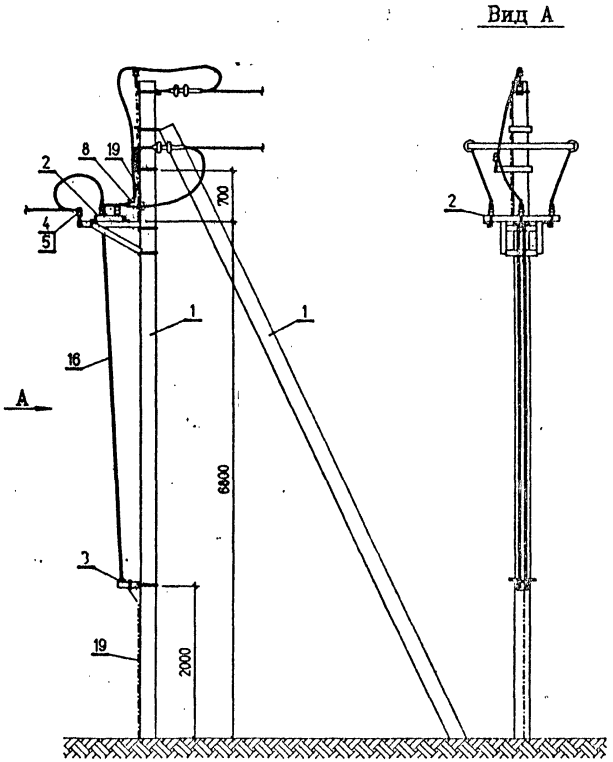


Сборка деталей марки М1 по ГОСТ 5264-80
марки М2 по ГОСТ 14098-85
Электроды для сборки Э42 ГОСТ 9467-75

Марка	Позиция	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
М1	1	Уголок 70×70×6-А ГОСТ 8509-86 / С245 ГОСТ 27772-88	1	1,2	ℓ=180
	2	Уголок 70×70×6-А ГОСТ 8509-86 / С245 ГОСТ 27772-88	1	1,3	ℓ=200
	3	Уголок 70×70×6-А ГОСТ 8509-86 / С245 ГОСТ 27772-88	1	1,9	ℓ=300
М2	1	Круг Ø16-В-II ГОСТ 2590-88 / С245 ГОСТ 27772-88	1	1,1	ℓ=690
	2	Лист 6×90×200-А ГОСТ 19903-74 / С245 ГОСТ 27772-88	1	0,2	

Масса М1 - 4,1кг, М2 - 1,3кг

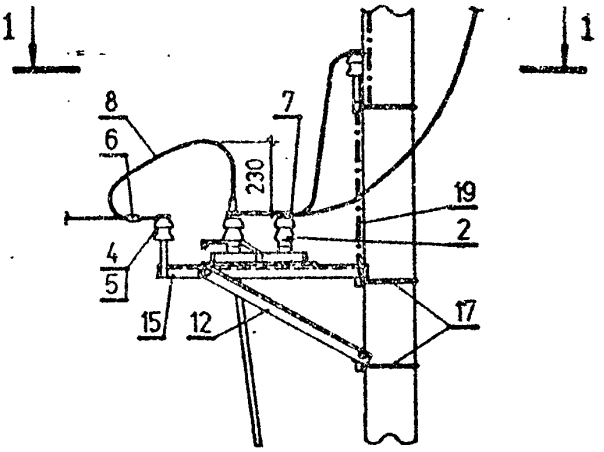
Фундамент КТПШ с ж.б. приставками "ПТ". Металлоконструкции.



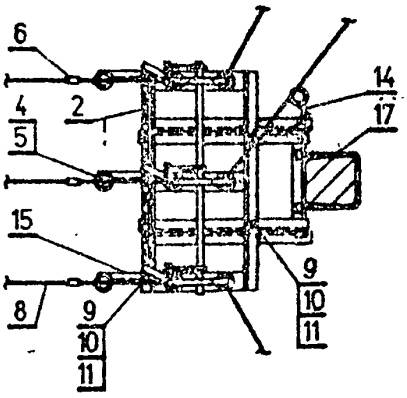
Читать совместно с листом N34

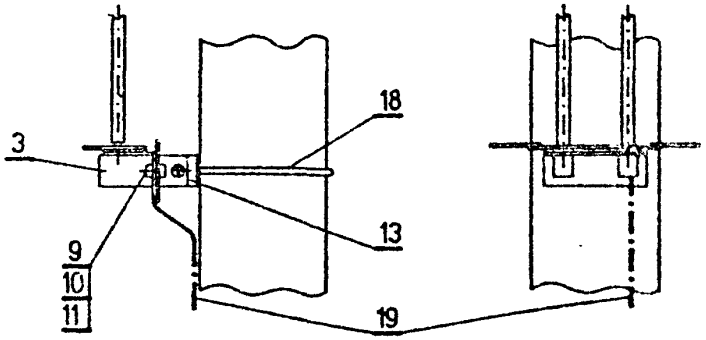
Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.

ИНВ.N ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ.ИНВ.N



1 – 1





Читать совместно с листом N 34

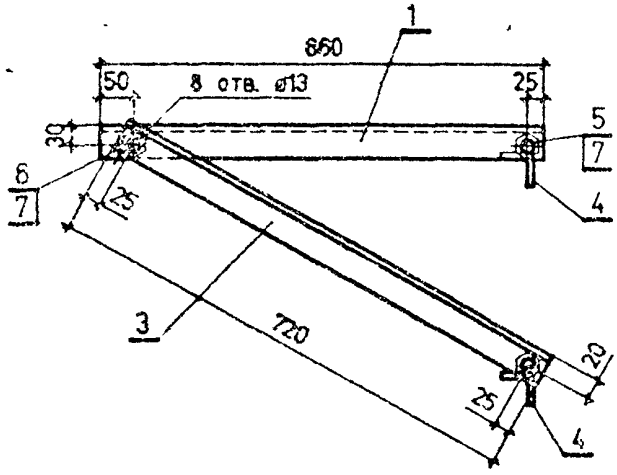
Установка элементов разъединителя 10 кВ.

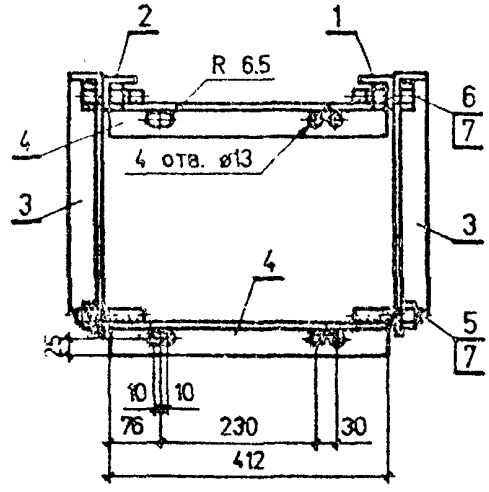
ИНВ. N ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. N

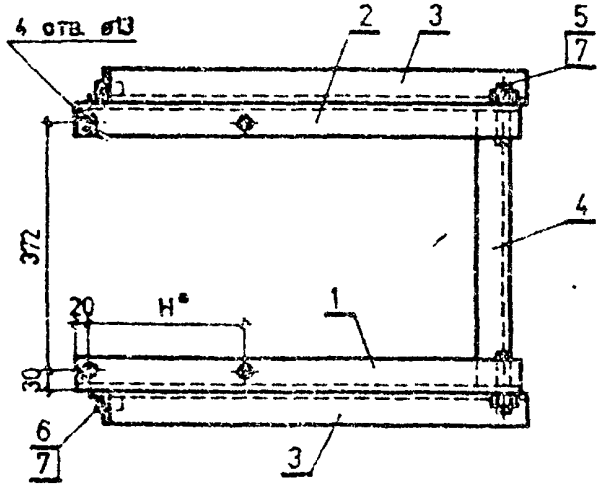
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1.	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа А10-1	3.407-1-143.110	1	2360	
2.	Разъединитель трехполюсный типа РЛНДМ-1-10.200-У1	ТУ 34-46-10179-80	1	65	
3.	Привод типа ПР.13-10 У1	ТУ 34-46-10179-80	1	3,6	
4.	Изолятор ШФ 20-Г	ГОСТ 22 863-77	5	3,4	
5.	Колпачок 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 неизолированный марки [ ]	ГОСТ 839-80	6м	[ ]	
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.03.61.17-93	1	13,8	
13.	Кронштейн РА2	" "	1	2,0	
14.	Кронштейн РА4	" "	1	2,1	
15.	Кронштейн РА5	" "	3	1,6	
16.	Вал привода РА6	" "	2	13,0	
17.	Хомут Х7	" "	3	0,7	
18.	Хомут Х8	" "	1	0,8	
19.	Заземляющий проводник ЗП	" "	4м		

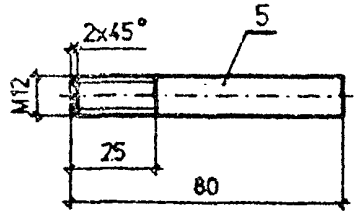
(см. листы N 32 и 33)

Спецификация. Установка разъединителя 10 кВ





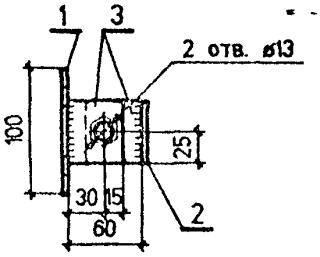


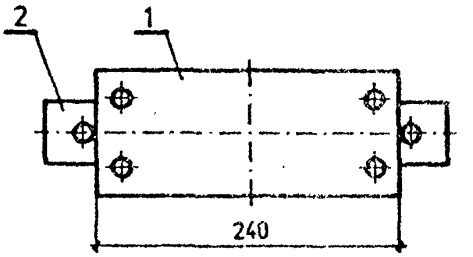


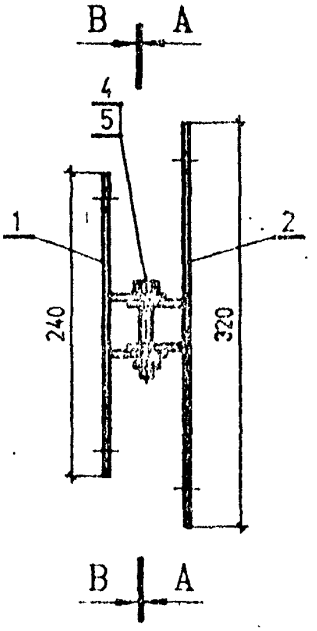
H* Размер уточнять по разъединителю.

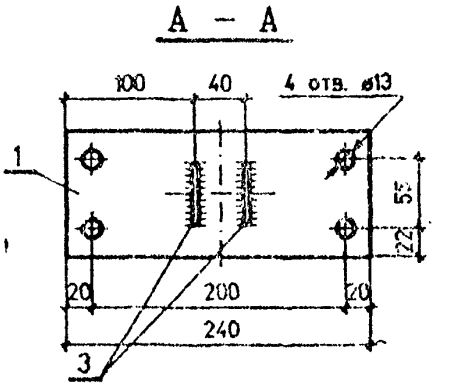
Читать совместно с листом Н 37

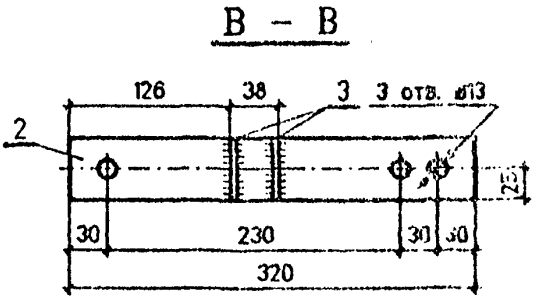
Кронштейн РА1.











Читать совместно с листом N 37

Кронштейн РА2.

ВЗАМ.ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

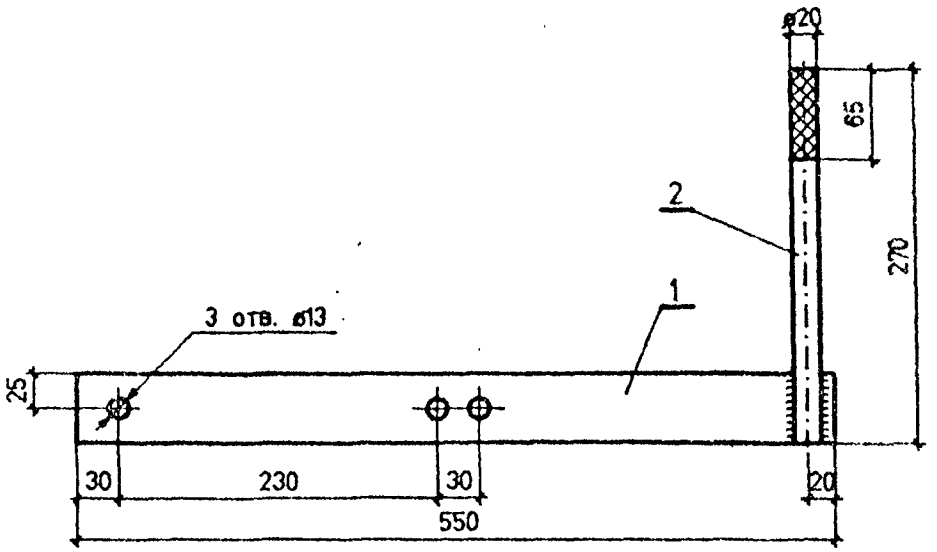
Кронштейн РА1 (лист N 35)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА1	1.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	2.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	3	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	2.64	5.28	
	4.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	2	1.55	3.1	
	5.	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	4	0.07	0.28	
		Стандартные изделия				
	6.	Болт М12х40 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)

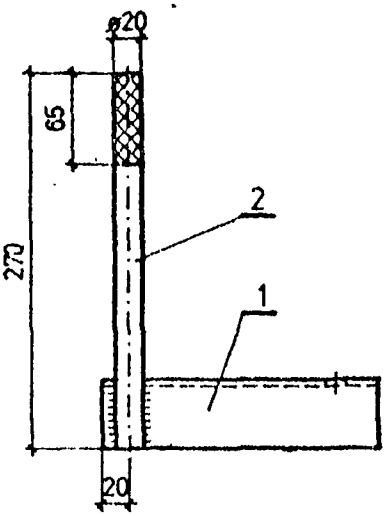
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА2	1.	Полоса 5х100 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	1.0	1.0	
	2.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	0.63	0.63	
	3.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	4	0.09	0.36	
		Стандартные изделия				
	4.	Болт М12х80 ГОСТ 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	

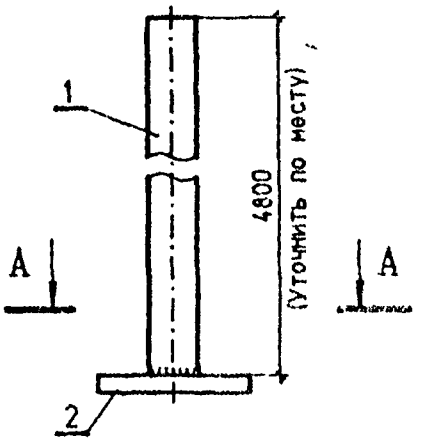
Разъединитель 10 кВ. Спецификации.
Кронштейны РА1 РА2

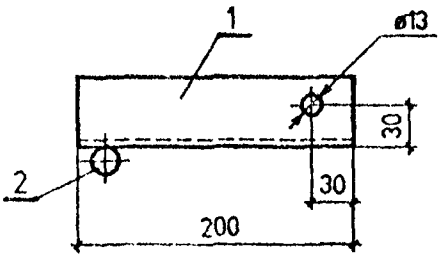


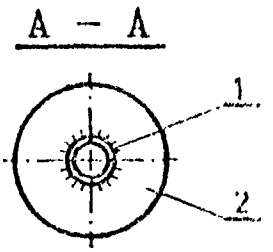
Читать совместно с листом N 40

Кронштейн РА4.









Читать совместно с листом N 40

Кронштейн РА5.

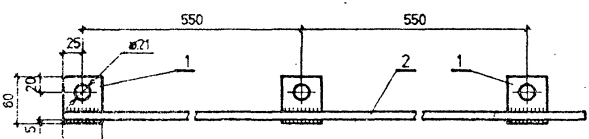
Читать совместно с листом N 40

Вал привода РА6.

ВЗАМ.ИНВ. N

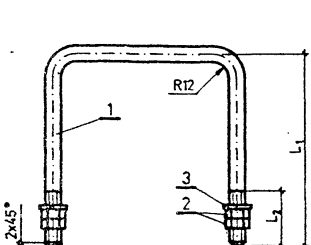
ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ.N ПОДЛ.



Читать совместно с листом N 40

Проводник ЗП1.



Марка	Размеры, мм			Масса, кг
	L	L1	L2	
X7	230	245	70	0.7
X8	230	285	60	0.8

Читать совместно с листом N 40

Хомуты X7 и X8.

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

Кронштейн РА4 (лист N 38)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА4	1.	Полоса $\frac{5\text{х}50\ \text{ГОСТ}\ 103\text{-}76}{\text{БСТ3 ПС ГОСТ}\ 535\text{-}88}$	1	1.3	1.3	
	2.	Круг $\frac{22\text{-В ГОСТ}\ 2590\text{-}88}{\text{СТ3 ПСI ГОСТ}\ 535\text{-}88}$	1	0.8	0.8	

Кронштейн РА5 (лист N 38)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА5	1.	Уголок $\frac{50\text{х}50\text{х}5\text{-В ГОСТ}\ 8509\text{-}86}{\text{СТ3 ПСI ГОСТ}\ 535\text{-}88}$	1	0.76	0.76	
	2	Круг $\frac{22\text{-В ГОСТ}\ 2590\text{-}88}{\text{СТ3 ПСI ГОСТ}\ 535\text{-}88}$	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

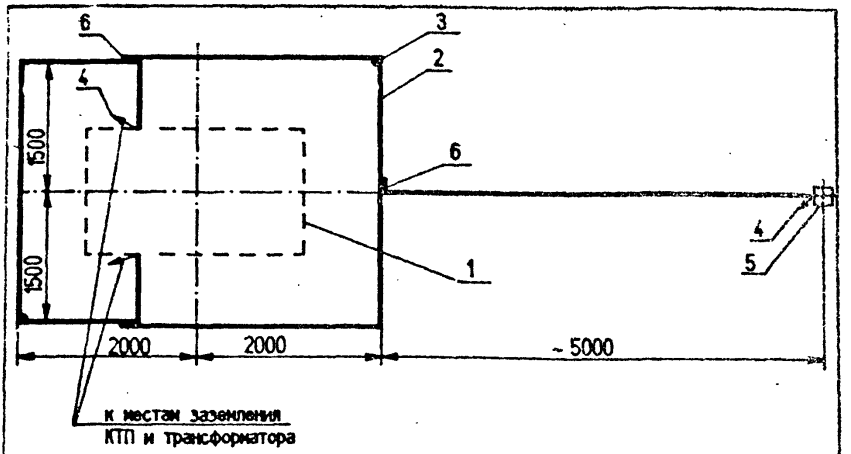
Заземляющий проводник ЗП1 (лист N 39)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
ЗП1	1.	Полоса $\frac{5\text{х}60\ \text{ГОСТ}\ 103\text{-}76}{\text{БСТ3 ПС ГОСТ}\ 535\text{-}88}$	3	0.12	0.36	
	2.	Круг $\frac{10\text{-В ГОСТ}\ 2590\text{-}80}{\text{СТ3 ПС ГОСТ}\ 535\text{-}88}$	1	0.62	0.62	L= 1000

Хомуты Х7 и Х8 (лист N 39)

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

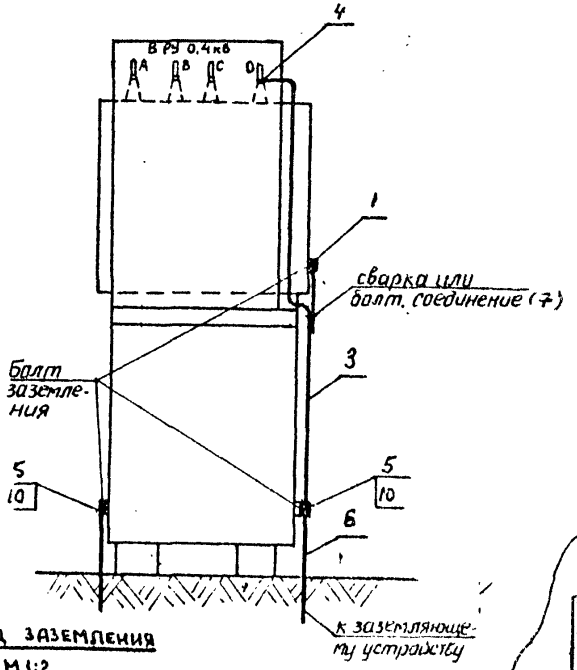


1. КТП 10/0.4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм, глубина 0,5м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 12мм, длина 5м
4. Заземляющий проводник, сталь диаметром 10мм
5. Стойка концевой опоры ВЛ 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом·м	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		
		м	кг	м	кг	м	кг	кг
≤100	10	21	13.02	10	8.9	7	4.3	26.22

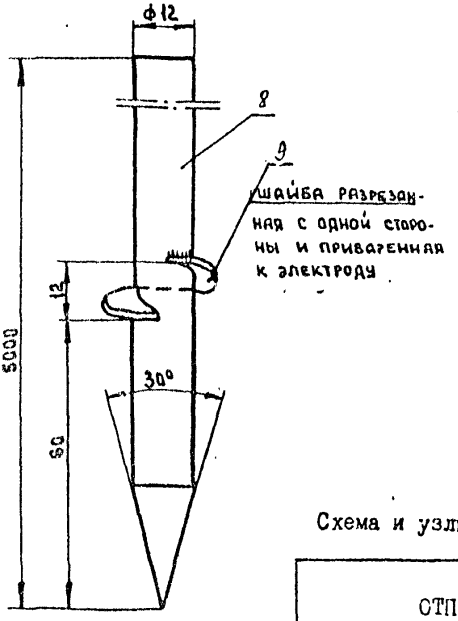
Примечание: Заземляющее устройство КТП должно иметь сопротивление не более 10 Ом в любое время года.
Возможно выполнение вертикальных заземлителей из мелкосортной стали диаметром 16 мм длиной 3 м. При этом должно быть предусмотрено 4 заземлителя с расположением их по углам контура ЗУ.
Заземлению подлежат 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

М1:2



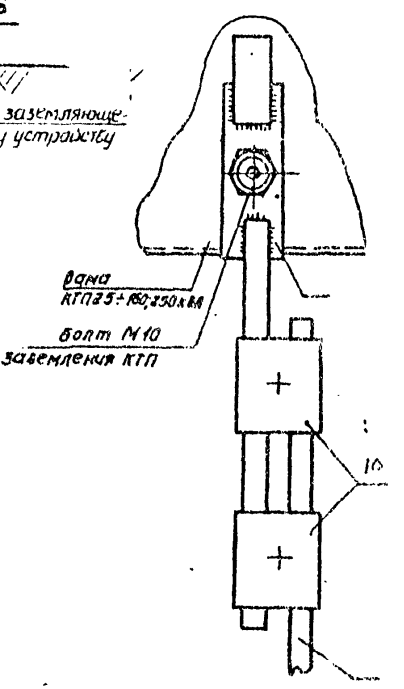


Схема и узлы присоединения к ЗУ

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 - 25х4 дл. 1 м или (гибкий провод с наконечниками)	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 гайкой и шайбой	-	-	-	В к-те трансформатора
5.	Сталь полосовая 30х5 дл. 60 см	ГОСТ 103-75	1	0.7	
6.	Сталь круглая диам. 10 мм	ГОСТ 2590-88	-	-	См. спецификацию ЗУ лист 41
7.	Болт м10х40 (с гайкой и шайбой)	ГОСТ 7798-70	1	0.4	
8.	Сталь круглая диам. 12 мм (электрод)	ГОСТ 2590-88	-	-	См. спецификацию ЗУ лист 41
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

Установка вертикальных заземлителей

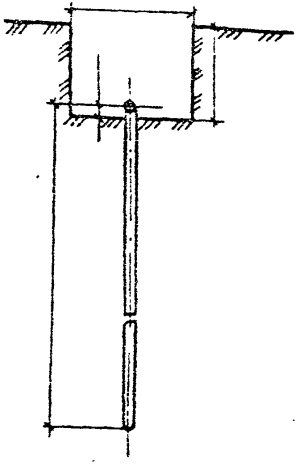


Рис. 1

Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

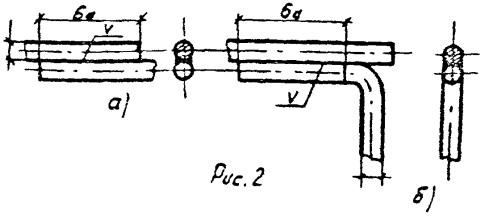
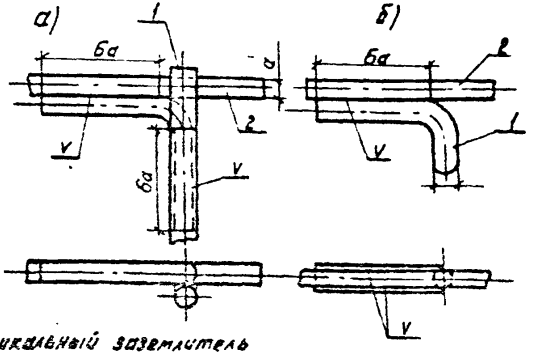
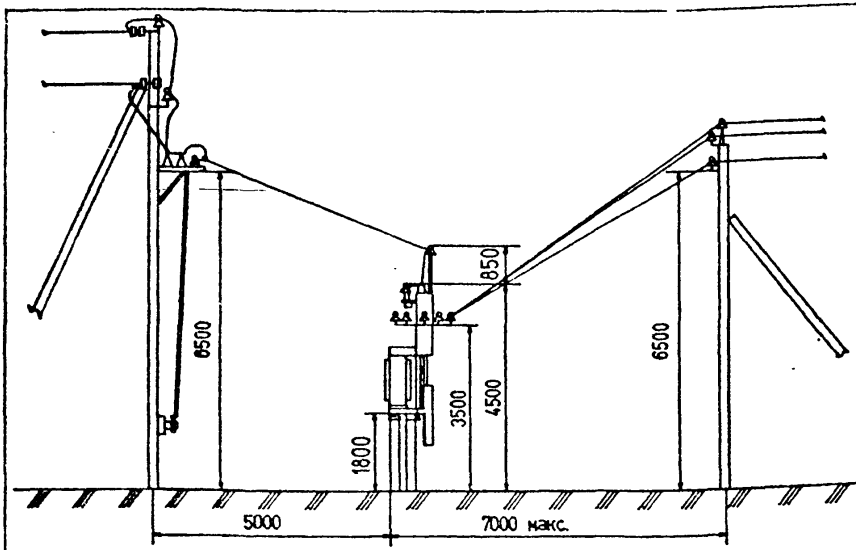


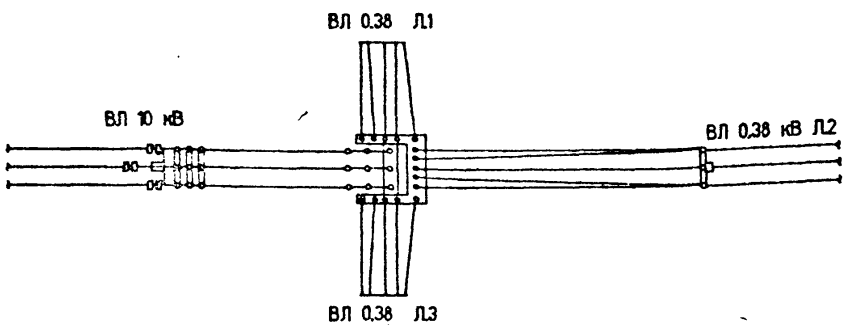
Рис. 2

Сварные соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей



1. Вертикальный заземлитель
2. Горизонтальный заземлитель





1. Расстояние от неизолированных токоведущих 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 провеса равные:
- при пролете 5 м - 0,2 м
- при пролете 7 м - 0,4 м.

Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 (пример)

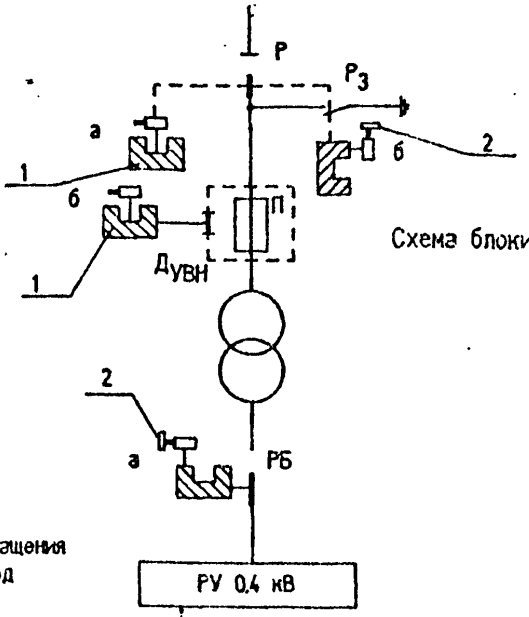
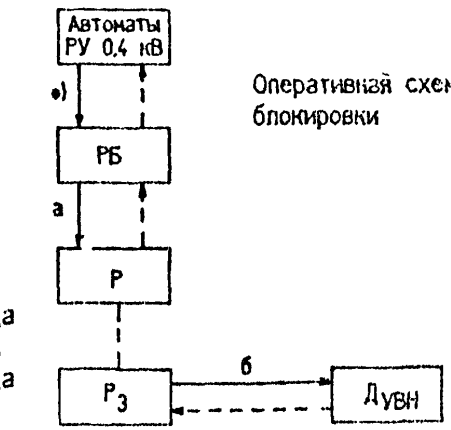


Схема блокировки

•) Блокировка для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой.
При открывании защитной панели рубильника автоматически отключаются фидерные автоматы и автомат уличного освещения.



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

gost.e-ecolog.ru