РАО "ЕЭС России"
АО РОСЭП
(Сельэнергопроект)

КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВА ШКАФНОГО ТИПА (Минский ЭТЗ)

Типовой проект (отраслевой)
ОТП.С.03.61.10

Москва, 2000

СЕЛЬСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

gost.e-ecolog.ru

РАО "ЕЭС России"
АО РОСЭП

КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВА ШКАФНОГО ТИПА (Минский ЭТЗ)

Типовой проект (отраслевой)
ОТП.С.03.61.10

Первый заместитель Генерального директора А.С.Лисковец

Главный инженер проекта В.И.Шестопалов

Москва, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист №	Примечание
Титульный лист	1	
Содержание	2	
Пояснительная записка	4	
Спецификации	10	
Чертежи:		
1. Схема главных цепей КТП 25-100 кВА	17	
2. Схема главных цепей КТП 160-250 кВА	18	
3. Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП 25-100 кВА	19	
4. Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП 160-250 кВА	21	
5. Общий вид КТП (А)	23	
6. Общий вид КТП (В)	24	
7. Фундамент КТП	26	
8. Фундамент КТП. Металлоконструкции марки М6, М7, М8	27	
9. Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид	30	
10. Установка элементов разъединителя 10 кВ	31	
11. Металлоконструкция РА1 разъединителя 10 кВ	33	

Взам.инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Нач.НИЦ		Лисковец		
ГИП		Шестопалов		
Нач.гр.		Шевченко		

ОТП. С .03. 61. 10-98

Комплектная трансформаторная постанция 10/0.4 кВ шкафного типа
Содержание проекта

Лит.	Лист	Листов
РП	2	41

АООТ РОСЭП

Наименование	Лист №	Примечание
12. Металлоконструкция РА2 разъединителя 10 кВ	34	
13. Металлоконструкции РА4-РА6 разъединителя 10 кВ	36	
14. Металлоконструкции ЗП1, Х7, Х8 разъединителя	37	
13. Заземляющее устройство	39	
14. Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ (пример)	40	
15. Схема блокировки	41	

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.Шестопалов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.ВВЕДЕНИЕ. 2.НАЗНАЧЕНИЯ 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 (КТП) напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВ.А шкафного типа.

КТП поставляется Минским электротехническим заводом в соответствии с ТУ 16-90 ИВЕМ.974.822.049 ТУ.

Силовые трансформаторы поставляются комплектно с КТП по ТУ 16-87 ИВЕМ 672.233.062 ТУ.

Для установки оборудования КТП используются железобетонные приставки и стойки опор ВЛ, серийно выпускаемые заводами. Данный проект является корректировкой типовых проектов 407-3-612.92 и 407-3-613.91.

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 – 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–III

Относительная влажность окружающего воздуха не более 80% при температуре 20° С

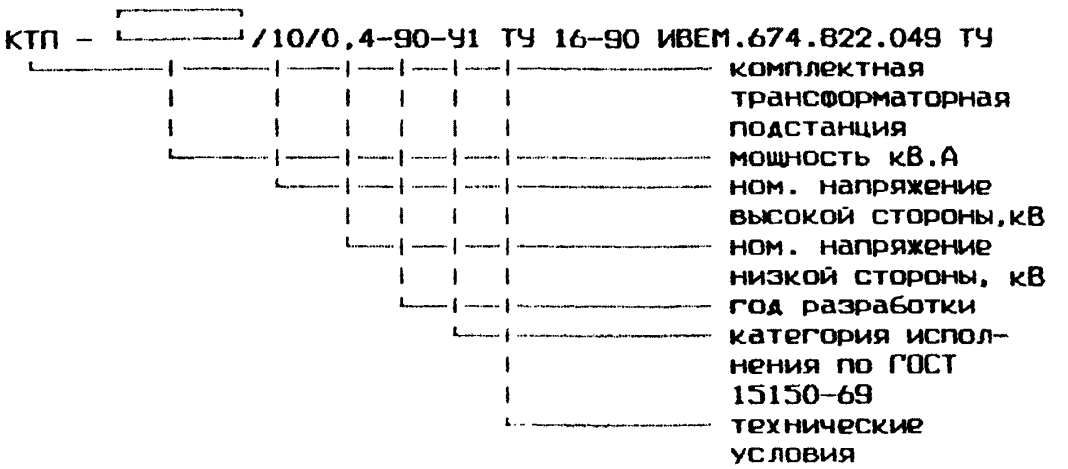
КТП не предназначены для работы в условиях тряски и вибрации.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные КТП приведены в нижеследующей таблице:

Наименование параметра		Показатель	
		типового проекта	проекта реального объекта
– Мощность силового трансформатора, кВ.А		25,40,63 100,160 и 250	
– Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ		10	10
– Номинальное напряжение на стороне НН, кВ		0,4	0,4
– Номинальный или расчетный ток на стороне 0,4 кВ, А		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	

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



4. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

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 предусматривает возможность присоединения от 2х до 4х линий, в зависимости от мощности КТП.

Присоединение линий 0,38 кВ осуществляется через автоматические выключатели с дополнительной установкой токовых реле, включаемых в нулевой провод.

Кроме этого предусмотрен фидер уличного освещения.

В цепях фидера уличного освещения 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

КТП 10/0,4 кВ шкафного типа состоит из 3х блоков: силового трансформатора, шкафа предохранителя 10 кВ с выводами 10 кВ и кронштейнами изоляторов для низковольтных линий и шкафа распредустройства 0,4 кВ.

На крыше шкафа предохранителя 10 кВ установлены проходные изоляторы, разрядники, предусмотрены штыри для крепления приемных изоляторов 10 кВ, а также кронштейны для крепления низковольтных изоляторов.

Для защиты выводов трансформатора от случайного прикосновения к токоведущим частям и предотвращения попадания посторонних предметов установлен кожух.

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

Для безопасности обслуживания аппаратура, провода и ошиновка РУНН защищены панелями, которые крепятся на петлях. Панели защиты имеют устройства для запирания в рабочем положении, в них предусмотрены отверстия для выхода рукояток коммутационной аппаратуры и наблюдения за показаниями счетчика электроэнергии.

На левой боковой стенке шкафа РУНН установлен фотодатчик.

Провода, служащие для присоединения к воздушным линиям 0,4 кВ прокладываются по наружным боковым стенкам шкафа УВН и защищены коробами.

Присоединение потребителей к выключателю линии N 4 в КТП мощностью 250 кВА осуществляется кабелем через отверстие с уплотнением в дне шкафа РУНН.

Шкафы РУНН и УВН закрываются дверями с самозапирающимися замками. Для закрепления в открытом положении на дверях имеются фиксаторы. Двери приспособлены для пломбирования.

На двери шкафа УВН установлен блок-замок, сблокированный с приводом заземляющих ножей разъединителя. Для уплотнения двери шкафа РУНН служит резиновая прокладка и ручки-прижимы. В ручках-прижимах имеются отверстия, позволяющие запирать дверь навесными замками.

Конструкцией КТП предусмотрена площадка для обслуживания шкафа РУНН. Площадка обслуживания крепится к салазкам КТП крепежом, входящим в комплект монтажных частей.

В КТП имеются блокировки, предотвращающие:

1) отключение разъединителя при включенной нагрузке со стороны 0,4 кВ (при включенном рубильнике).

2) включение заземляющих ножей разъединителя при включенных главных ножах;

3) включение главных ножей разъединителя при включенных заземляющих ножах;

4) открывание двери шкафа УКН при отключенных заземляющих ножах разъединителя;

5) отключение заземляющих ножей разъединителя при открытой двери шкафа УВН;

6) отключение рубильника под нагрузкой.

Блокировки поз. 2 и 3 обеспечиваются конструкцией разъединителя.

Для обеспечения блокировок поз. 4 и 5 установлены блок-замки с одинаковым секретом (б) на двери шкафа УКН и на приводе заземляющих ножей разъединителя. К ним имеется один ключ, который при работе КТП находится на приводе заземляющих ножей разъединителя. Для открывания двери шкафа УВН необходимо отключить разъединитель, включить заземляющие ножи и ключом, снятым с привода заземляющих ножей, открыть блок-замок на двери шкафа УВН.

Для блокировки поз.1 устанавливаются блок-замки с одинаковым секретом (а) на рубильнике и приводе главных ножей разъединителя.

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

Для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой схемой КТП предусмотрена блокировка, которая работает следующим образом.

При открывании верхней защитной панели, установленной в шкафу РУНН, замыкающие контакты конечного выключателя размыкаются и снимается напряжение с катушки магнитного пускателя КМ1 и отключается линия наружного освещения. Размыкающие контакты выключателя при этом замыкаются, промежуточное реле срабатывает и отключает автоматические выключатели линий N1 - N4. Положение контактов выключателя показано при открытой верхней защитной панели.

Разъединитель 10 кВ устанавливается отдельно на концевой опоре ВЛ 10 кВ.

КТП устанавливается на фундаменте высотой не менее 1,8 м, с тем, чтобы расстояние от земли до открытых токоведущих частей 10 кВ было не менее 4,5 м.

В проекте разработан наиболее рекомендуемый вариант фундамента с применением железобетонных стоек (приставок), широко применяемых при сооружении ВЛ 10 и 0,4 кВ.

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 $J > 0,5$ на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и рсчетной 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 обьекта ВЛ 10 кВ.

6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ГРОЗОЗАЩИТА

Заземляющее устройство выполняется общим для КТП 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 КТП присоединено две и более ВЛ 0,4 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 И МАТЕРИАЛОВ

Заказ оборудования осуществляется по спецификациям, приведенным в проекте.

При этом следует иметь ввиду следующее:

- КТП поставляется заводом с силовым трансформатором.
- Разъединитель 10 кВ входит в поставку КТП. Установочные металлоконструкции для КТП и разъединителя завод не поставляет, и они должны быть изготовлены в мастерских строительной организации.
- 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).
- 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	11
2.	Спецификация на оборудование и материалы КТП, не входящие в комплектную поставку	12
3.	Спецификация на железобетонные изделия и металлоконструкции КТП	13
4.	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки КТП	14
5.	Спецификация на металл, невошедший в комплектную поставку	14
6.	Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ	15
7.	Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ	16
8.	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций устеновки разъединителя 10 кВ	16

Перечень спецификаций

Поз	Наименование и техническая характеристика оборудования. Завод-изготовитель	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса ед., кг	Примечание
1.	Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью [ ] кВА с разъединителем 10 кВ наружной установки с приводом, а также разрядниками 10 и 0,4 кВ ТУ 16.90. ИВЕМ. 674822.049 ТУ Изготовитель: Минский электротехнический завод	КТП-[ ]/10/ 0,4-90У1	1	400,0	
2.	Трансформатор силовой напряжением 10/0,4 кВ мощностью [ ] кВА ТУ 16.672.089-85 Изготовитель: Минский электротехнический завод	ТМ[ ] /10- [ ] У1	1	[ ]	

1. Спецификация на основное оборудование КТП 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	15	0,43	
3.	Колпачок	К-6 ГОСТ 18380-80	3	0,02	
4.	Колпачок	К-5 ГОСТ 18380-80	15	0,01	
5.	Зажим аппаратный	А-1А ТУ34-13-11438-89	3		
6.	Зажим аппаратный	А-2А ТУ34-13-11438-89	3		
7.	Зажим петлевой	ПА- ТУ34-13-10273-88	21		
8.	Провод неизолированный	ГОСТ 839-80	к-т		
9.	Блок-замок механический с ключом	МБГ 31-0 секрет "а"	2		

2. Спецификация на оборудование и материалы КТП-10/0,4 кВ, не входящие в комплектную поставку

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы. кг	Примечание
1.	Железобетонная стойка (приставка) длиной 4.25м ПТ 43-2	3.407-57/87	4	325	
2.	Металлоконструкция марка М6	ОТП.С.03.61.10-93 л.28	2	19.2	
3.	марка М7	ОТП.С.03.61.10-93 л.28	2	9,38	
4.	марка М8	ОТП.С.03.61.10-93 л.28	8	0,54	
5.	Проволока 6	ГОСТ 1668-73	4	1.36	
6.	Лист 4х60х10-А-ПВ-О	ГОСТ 19903-74	6	0,19	
7.	Болт М16-6дх35.59	ГОСТ 7798-70	4	0,09	
8.	Гайка М16-6Н.5	ГОСТ 5915-70	20	0,037	
9.	Шайба 16.01	ГОСТ 11371-78	20	0,01	
10.	Шайба 16.65Г	ГОСТ 6402-70	4	0,008	

3. Спецификация на железобетонные изделия и металлоконструкции КТП

Позиция	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1.	Уголок ГОСТ 8509-86	100х100х7			19,64
2.	Уголок ГОСТ 8509-86	70х70х6			23,04
3.	Уголок ГОСТ 8509-86	50х50х5			14,48
4.	Круг ГОСТ 2590-88	16-В-II			4,32
5.	Лист 19903-74	4х60х100-А-ПВ-О			1,14
	Всего				62,62

4. Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки КТП

Позиция	Наименование	Един. изм.	Количество	Примечание
1.	Сталь круглая ∅ 10 ГОСТ 2590-88	м/кг	28/17,32	
2.	Сталь круглая ∅ 12 ГОСТ 2590-88	- " -	10/8,9	
	Всего	- " -	38/26,22	

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

5. Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку КТП

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	☐	

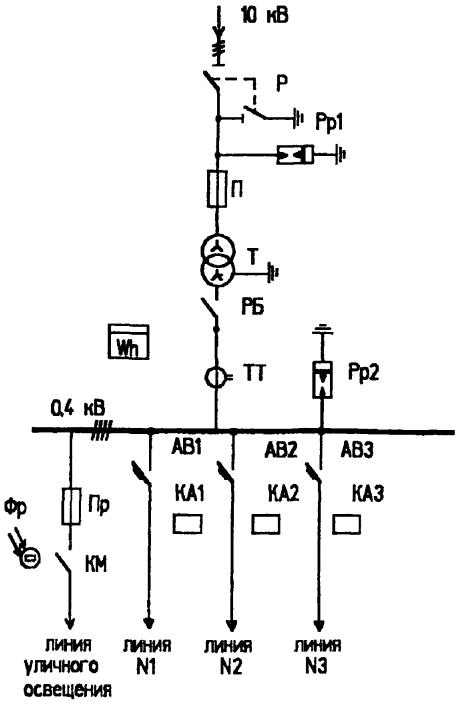
6. Спецификация на оборудование и материаллы установки разъединителя 10 кВ

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Примечание
1.	Кронштейн РА1	ОТП.С.03.61.10-93 л.33	1	13.8	
2.	Кронштейн РА2	- " - л.34	1	2.0	
3.	Кронштейн РА4	- " - л.36	1	2.1	
4.	Кронштейн РА5	- " - л.36	3	1.6	
5.	Вал привода РА6	- " - л.36	2	13.0	
6.	Хомут Х7	- " - л.37	3	0.7	
7.	Хомут Х8	- " - л.37	1	0.8	
8.	Заземляющий проводник ЗП1	- " - л.37	4м		

7. 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.		5х80			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			2.6
10.	ТУ34-13.10273-88	Зажим ПА	3	0.12	0.35
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

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



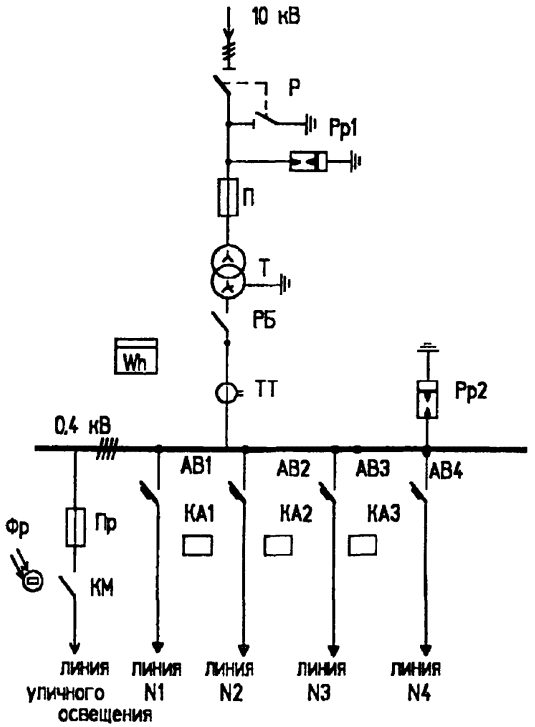
Р - разъединитель 10 кВ
П - предохранитель 10 кВ
Т - силовой трансформатор 10/0,4 кВ
РБ - рубильник
АВ1 - АВ3 - автоматические выключатели
Рр1,Рр2 - разрядники или ОПН
ТТ - трансформатор тока
КМ - контактор
Фр - фотореле
Пр - предохранители
Wh - электросчетчик активной энергии
КА - реле токовое в нулевом проводе

Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА51-35, АЕ 2046М*), А			Ток плавкой вставки предохранителя уличного освещения, А	Номинальный ток реле РЭ 13-2У3	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-101, А	Коэффициент трансформации трансформатора тока Т - 0,66
		Линия N1	Линия N2	Линия N3				
25	36	31,5*)	31,5*)	-	16	40, 40	5	40/5
40	58	31,5*)	63*)	-	16	40, 40	8	100/5
63	91	40	63	40	16	40, 40, 40	10	150/5
100	144	40	100	80	16	40, 100, 100	16	200/5
160	232	80	160	100	16	100,100,100	20	300/5

Читать совместно с листами N 19, 20

Схема главных цепей КТП 25-160 кВА



Р - разъединитель 10 кВ
П - предохранитель 10 кВ
Т - силовой трансформатор 10/0,4 кВ
РБ - рубильник
АВ1-АВ4 - автоматические выключатели
Рр1,Рр2 - разрядники или ОПН
ТТ - трансформатор тока
КМ - контактор
Фр - фотореле
Пр - предохранители
Wh - электросчетчик активной энергии
КА1-КА3 - реле токовое в нулевом проводе

Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА51-35 А				Ток плавкой вставки предохранителя уличного освещения, А	Номинальный ток реле РЭ 13-2У3	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-102, А	Коэффициент трансформации трансформатора тока Т - 0,66
		Линия N1	Линия N2	Линия N3	Линия N4				
250	362	80	160	100	250	16	100 100	31,5	400/5

Читать совместно с листами N 21, 22

Схема главных цепей КТП 250 кВА

ОТП. С. 03. 61. 10

Лист 18

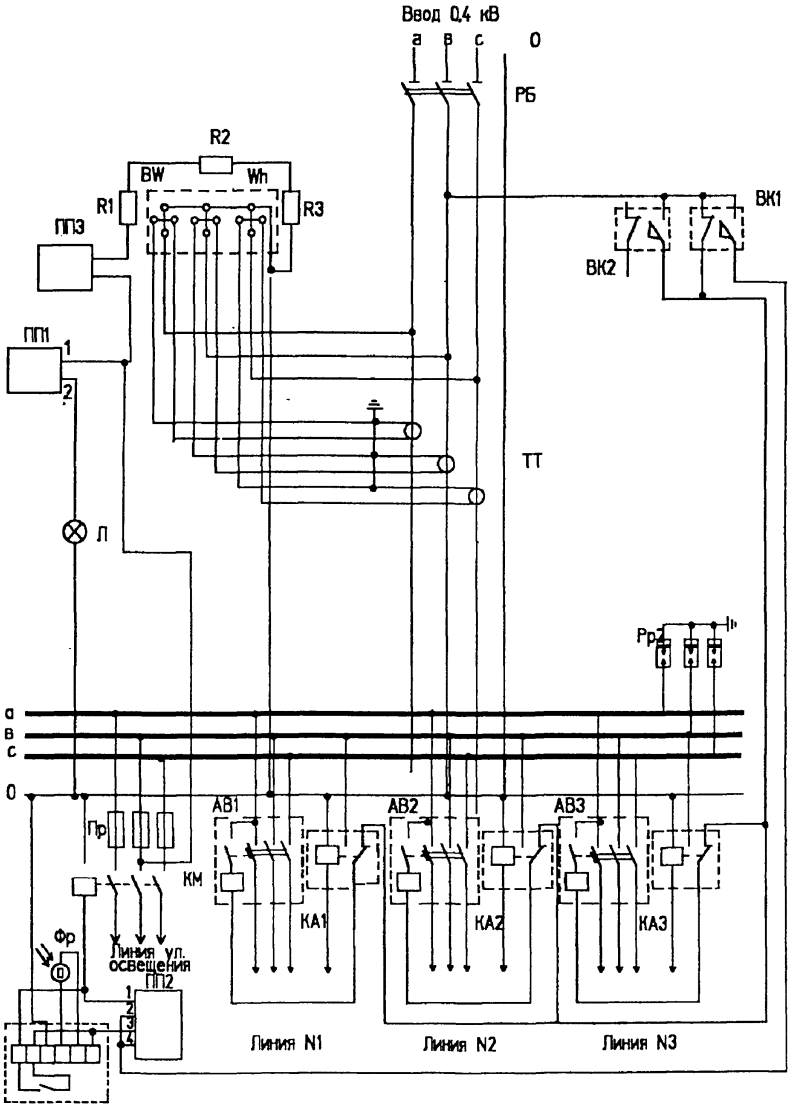


Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП 25-160 кВА

ОТП. С. 03. 61. 10	Лист 19

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Т	Силовой трансформатор ТМ-160 /10-У1	1	ТМ и ТМГ
Р	Разъединитель РЛНД-1-10-/400 У1	1	
П	Предохранитель ПКТ10 30/15-10-	3	см табл. л.17
Рр1	Разрядник РВО-10НУ1	3	
Рр2	Разрядник РВН-0,5 МНУ1	3	
ТТ	Трансформатор тока Т-0,66-0,5 300 /5У3	3	см. табл.л.17
РБ	Рубильник РБ-2	1	
АВ1-АВ3	Выключатель автоматический ВА51-35-34810-20УХЛ3	1	см.табл.л.17
АВ1-АВ2	Выключатель автомат. АЕ 2046-12Р-00УЗ-Б	3	см.табл. л.17
Пр	Предохранитель Е27П2-16/380-20У3	3	
КМ	Пускатель магнитный ПМЛ 2100 0,4В, 220В	1	
КА1-КА3	Реле токовое РЭ-13-2У3	1	см.табл.л17
Wh	Счетчик САЧУ-И672М 380/220В, 5А	1	
R1-R3	Резистор С5-35В-120 Ом	3	
ПП1-ПП3	Переключатель ПКЗ-11-СО102У3	3	
ВК1, ВК2	Выключатель конечный ВПК-21106У2	2	
Фр	Фотореле ФР-94-III	1	Доп.Фр-1М
Л	Лампа накаливания Б230-240-25	1	

Читать совместно с листами № 17 и 19

Перечень оборудования КТП 25-160 кВА

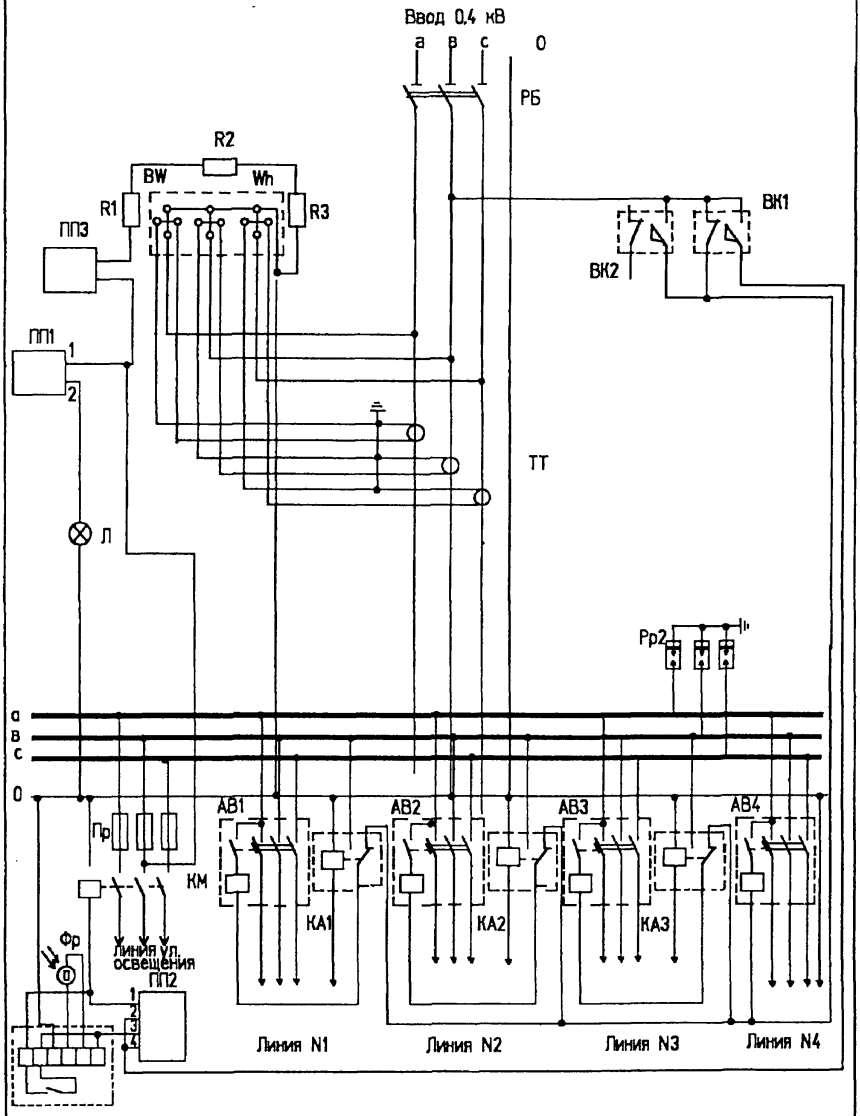


Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП 250 кВА

ОТП. С. 03. 61. 10

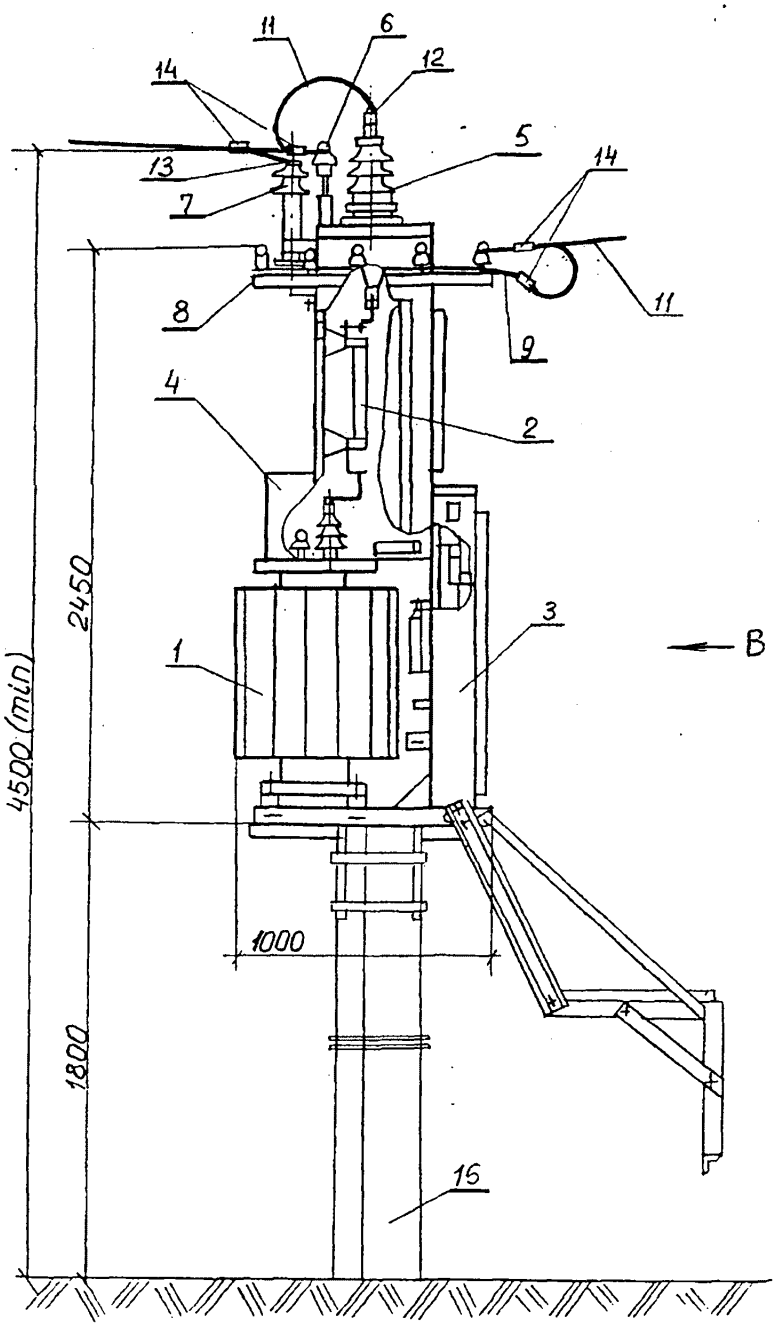
Лист 21

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Т	Силовой трансформатор ТМ-[ ]10-У1	1	ТМ или ТМГ
Р	Разъединитель РЛНД-1-10-/400 У1	1	
П	Предохранитель ПКТ102(101)-10-[ ]	3	см.табл. л.18
Рр1	Разрядник РВО-10НУ1	3	
Рр2	Разрядник РВН-0,5 НУ1	3	
ТТ	Трансформатор тока Т-0,66-0,5-[ ]/5У3	3	см.табл. л.18
РБ	Рубильник РБ-2/2/ПУ3	1	
АВ1-АВ4	Выключатель автоматический ВА51-35-341810-20УХЛ3	4	см. табл.л.18
Пр	Предохранитель Е27П2-16/380-20У3	3	
КМ	Пускатель магнитный ПМЛ 2100 0,4В, 220В	1	
КА1-КА3	Реле токовое РЭ-13-2У3	3	см.табл. л.18
Wh	Счетчик САЧУ-И672М 380/220В, 5А	1	
R1-R3	Резистор С5-35В-120 Ом	3	
ПП1-ПП3	Переключатель ПКЗ-11-СО102У3	3	
ВК1, ВК2	Выключатель конечный ВПК-21106У2	1	
Фр	Фотореле ФР-94-III	1	Доп Фр-1М
Л	Лампа накаливания Б230-240-25	1	

Читать совместно с листами № 18 и 21.

Перечень оборудования КТП 250 кВА

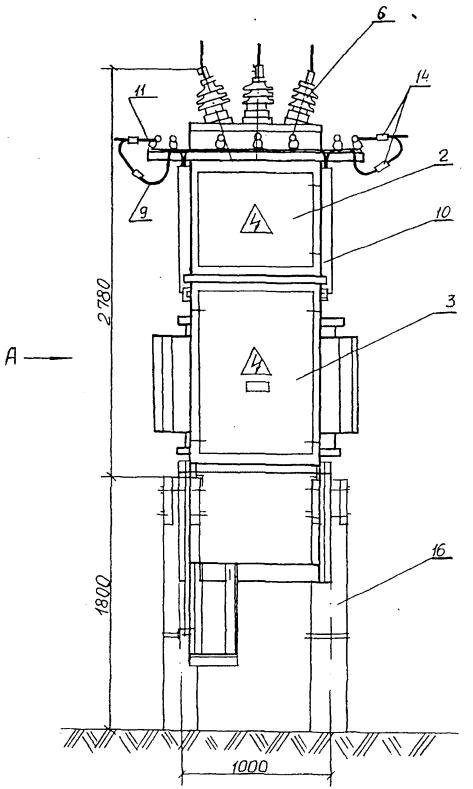
ВИД "В"



См. лист № 24 и 25

КТП 10/0,4 кВ. Общий вид (А)

ВИД "А"

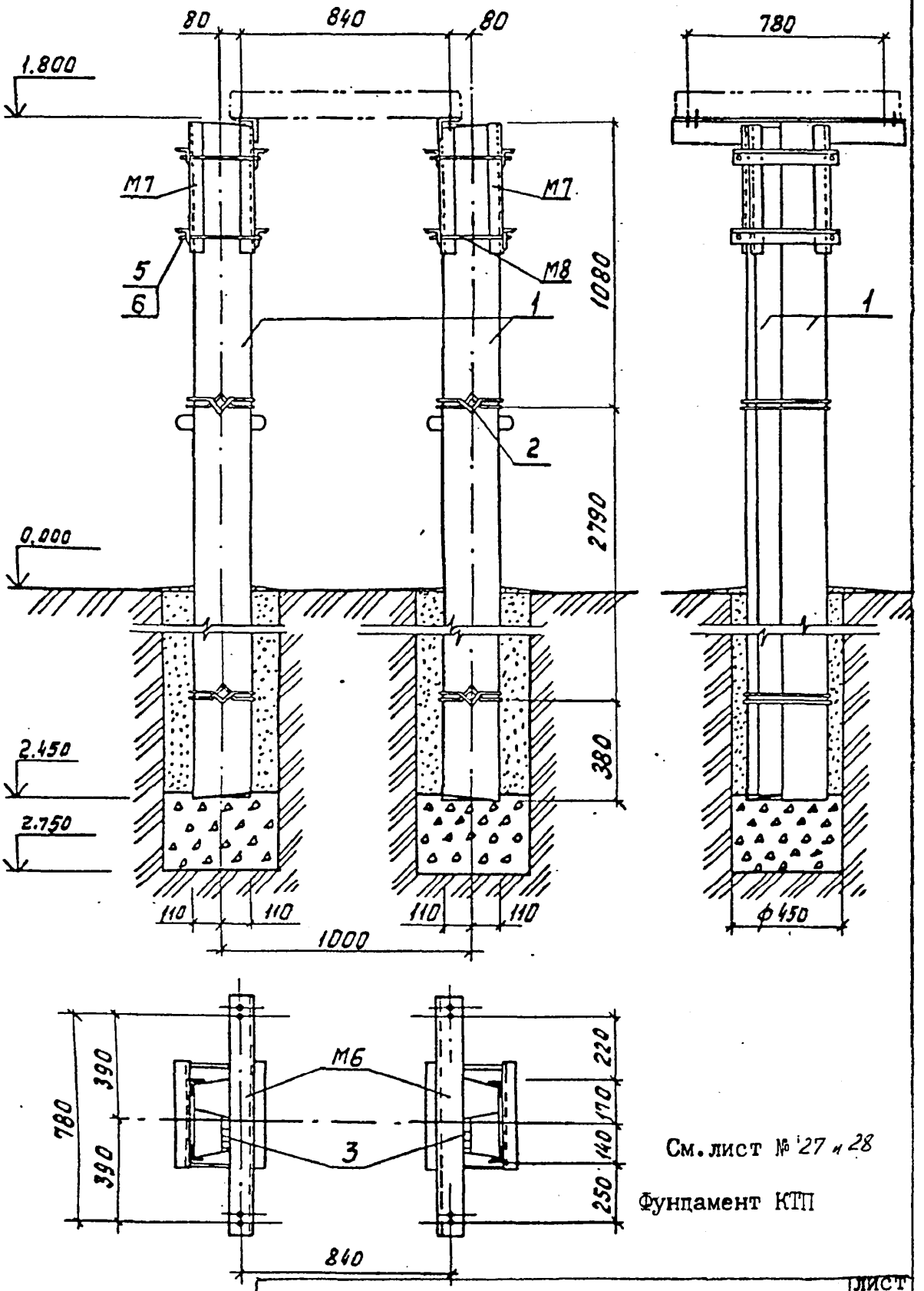


См. лист № 23 и 25

КТП 10/0,4 кВ. Общий вид (В)

Позиция	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Примечание
1.	Трансформатор ТМ-10/0.4 кВ мощностью [ ] кВА	ТУ 16-672.089-85	1	Поз. 1-5 и 7-10 входят в состав КТП
2.	Шкаф предохранителя		1	
3.	Шкаф РУ 0.4 кВ	- " -	1	
4.	Защитный кожух выводов трансформатора	- " -	1	
5.	Изолятор проходной 10 кВ	- " -	3	
6.	Изолятор штыревой 10 кВ	- " -	3	
7.	Разрядник вентильный 10 кВ	- " -	3	
8.	Кронштейн н/в изоляторов и изоляторы		1 к-т/15	
9.	Провода изолированные марки [ ]	- " -	к - т	
10.	Короб проводов н/в линий	- " -	2	
11.	Провод неизолированный марки [ ]	ГОСТ-839-80	к - т	
12.	Зажим аппаратный А-2А-[ ]	ТУ34-13-11436-89	3	
13.	Зажим аппаратный А-1А-[ ]	- " -	3	
14.	Зажим петлевой ПА-[ ]	ТУ34-13-10273-88	21	
15.	Железобетонная стойка (приставка) дл. 4.25 м ПТ 43-2	3.407-57.187	4	

Спецификация элементов КТП 10/0.4 кВ



См. лист № 27 и 28

Фундамент КТП

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

Марка, поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса единицы, кг	Масса общая, кг
1.	Железобетонная приставка ПТ 43-2 длиной	3.407-57/87	4	325	1300
М6	Кронштейн	ОТП.С.03.61.10-93 л. 28	2	19,2	38,4
М7	Кронштейн	ОТП.С.03.61.10-93 л. 28	2	9,38	18,76
М8	Круг	ОТП.С.03.61.10-93 л. 28	8	0,54	4,32
	Детали				
2.	Проволока Б	ГОСТ 1668-73	4	1,36	5,44
3.	Лист 4х60х100-А-ПВ-О	ГОСТ 19903-74	6	0,19	1,14
	Стандартные изделия				
4.	Болт М16-6дх35,59	ГОСТ 7798-70	4	0,09	0,36
5.	Гайка М16-6Н.5	ГОСТ 5915-70	20	0,037	0,74
6.	Шайба 16.01	ГОСТ 11371-78	20	0,01	0,2
7.	Шайба 16.65Г	ГОСТ 6402-70	4	0,008	0,032

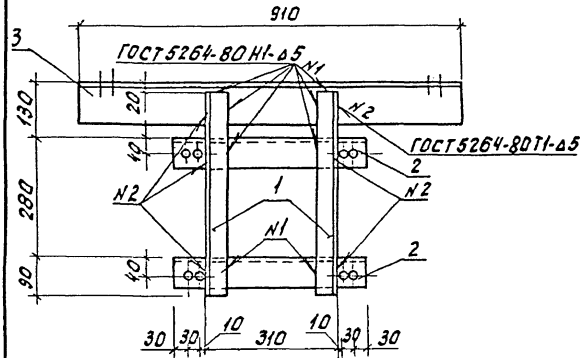
Примечания:

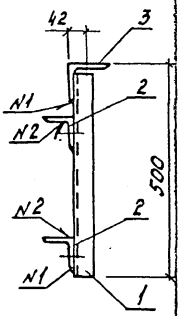
1. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75.
2. Фундамент рекомендуется для площадок, сложенных грунтами с нормативными значениями прочностных и деформативных характеристик, приведенных в табл. 1 и 2 приложения 1 СНиП 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, 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.

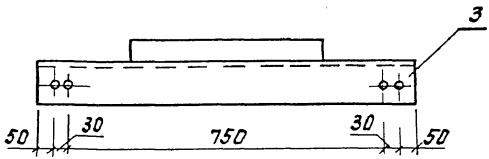
Читать совместно с листом N 26

Фундамент. Спецификация

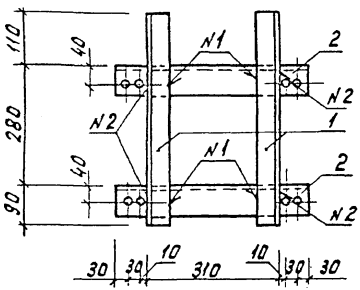
М6

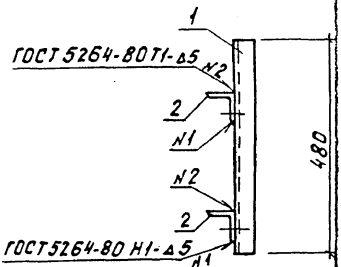




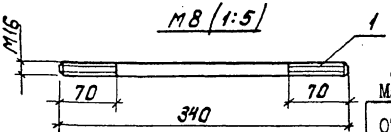


М7





М8 (1:5)



См. лист № 29

Фундамент КТП
Марки М6, М7 и М8

ОТП.С.03.61.10-98

Лист 28

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

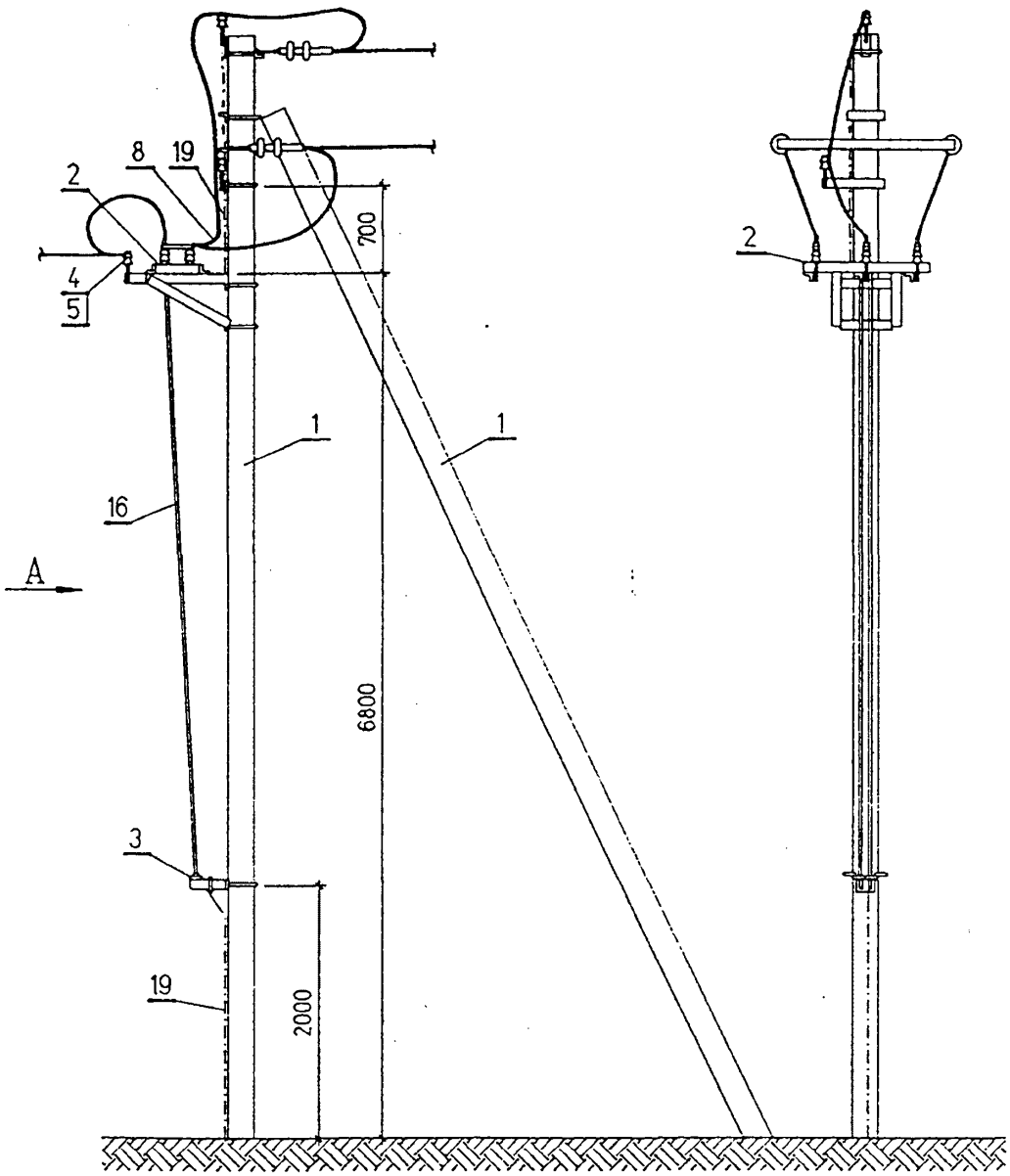
Марки М6, М7, М8

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
М6	1.	Уголок 50х50х5-В	2	1,81	L=480
	2.	Уголок 70х70х6-В	2	2,88	L=450
	3.	Уголок 100х100х7-В	1	9,82	L=910
М7	1.	Уголок 50х50х5-В	2	1,81	L=480
	2.	Уголок 70х70х6-В	2	2,88	L=450
М8	1.	Круг 16-В	1	0,54	L=540

Читать совместно с листом N 28.

Спецификации. Марки М6, М7, М8

Вид А



Читать совместно с листом N 32

Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид.

ВЗАМ.ИНВ. N

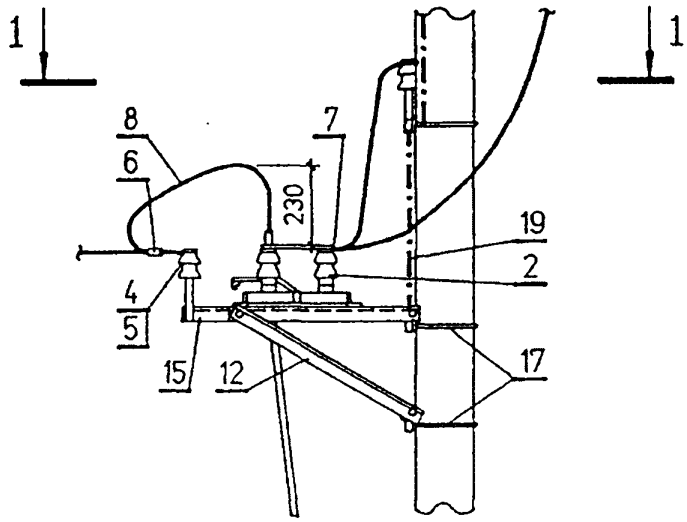
ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

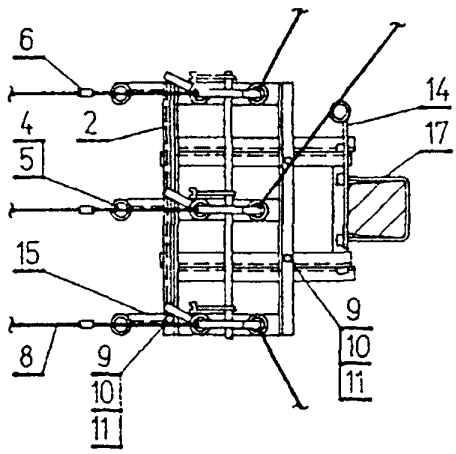
ОТП.С.03.61.10 – 98

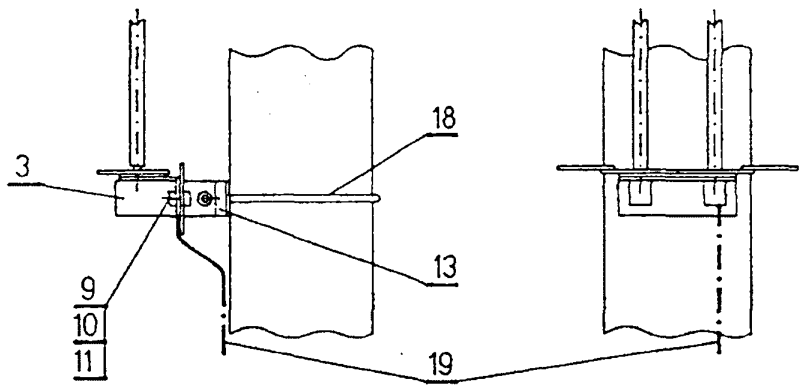
ЛИСТ 30

Формат 11



1 – 1





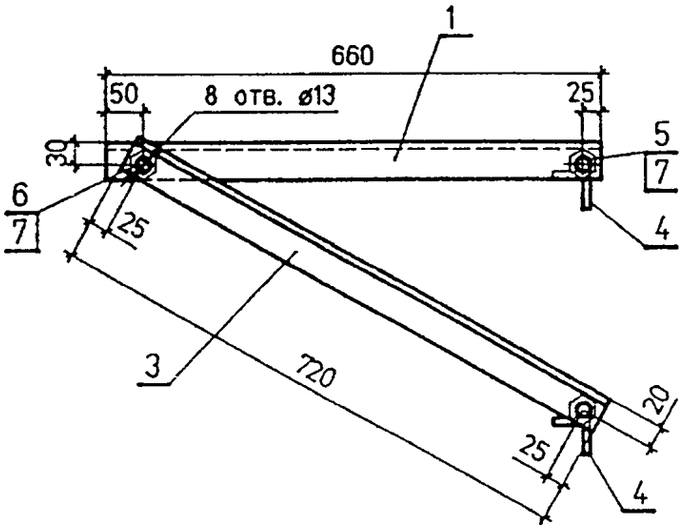
Читать совместно с листом N32

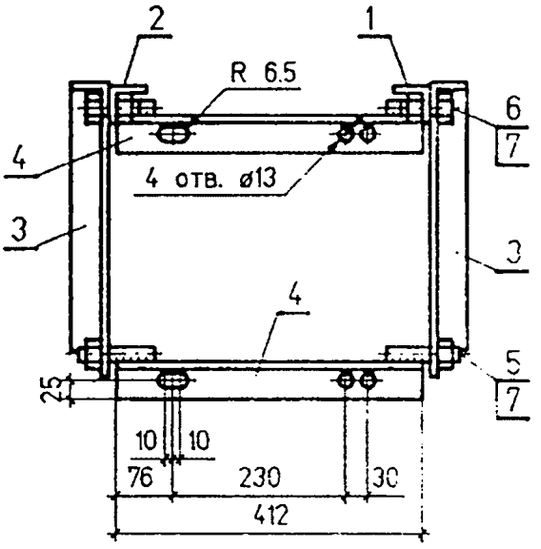
Установка элементов разъединителя 10 кВ.

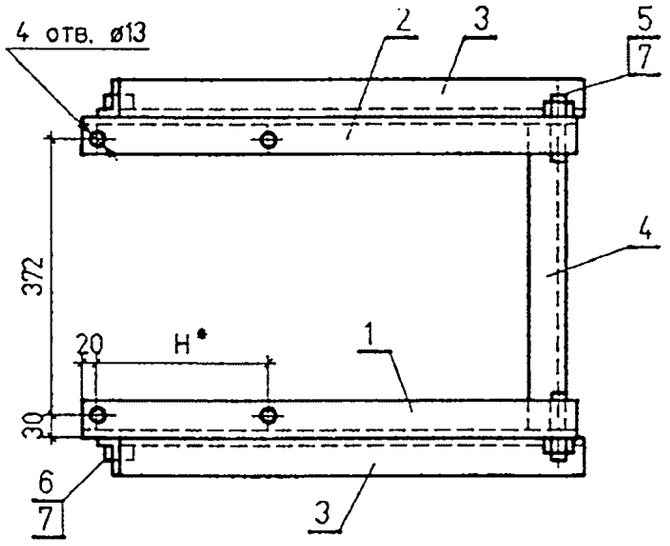
ИНВ. N ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ.ИНВ. N

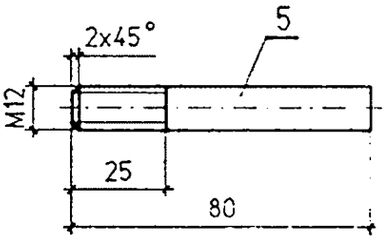
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1.	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа А10-1	3.407-1-143.1.10	1	2360	
2.	Разъединитель трехполюсный типа РЛНДМ-1-10.200-У1	ТУ 34-46-10179-80	1	65	
3.	Привод типа ПРНЗ-10 У1	ТУ 34-46-10179-80	1	3,6	
4.	Изолятор ШФ 20-Г	ГОСТ 22 863-77	5	3,4	
5.	Колпачок КП-22	ТУ 34-09-11232-87	5	0,02	
6.	Зажим ПА [ ]	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.03.61.07-93 лист. N 40	1	13,8	
13.	Кронштейн РА2	" " лист. N 41 "	1	2,0	
14.	Кронштейн РА4	" " лист. N 43 "	1	2,1	
15.	Кронштейн РА5	" " лист. N 43 "	3	1,6	
16.	Вал привода РА9	" " лист. N 43 "	2	13,0	
17.	Хомут Х7	" " лист. N 44 "	3	0,7	
18.	Хомут Х8	" " лист. N 44 "	1	0,8	
19.	Заземляющий проводник ЗП1	" " лист. N 44 "	4м		

(см. листы N 30 и 31)









H* Размер уточнить по разъединителю.

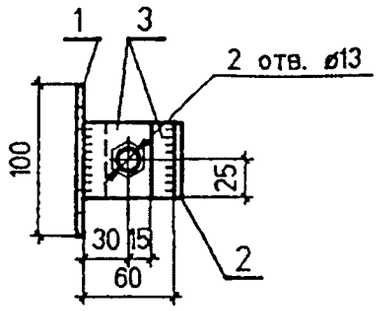
Читать совместно с листом N 35

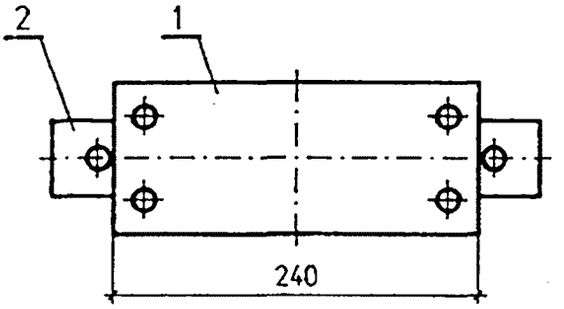
Кронштейн РА1.

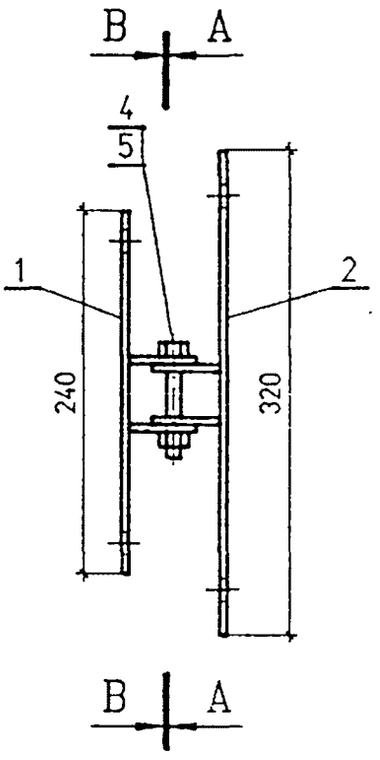
ВЗАМ.ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

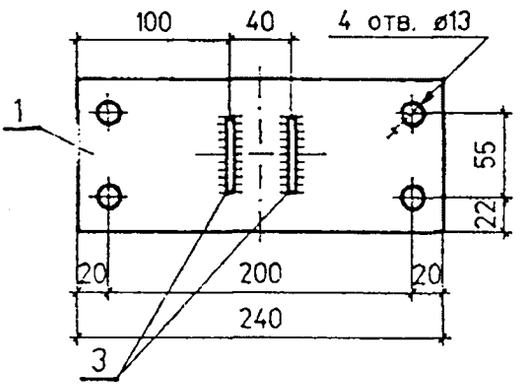
ИНВ.N ПОДЛ.



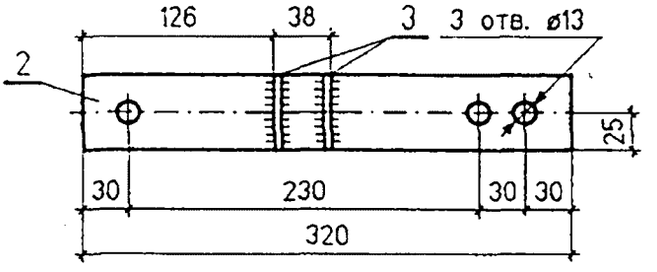




А — А



В — В



Читать совместно с листом N 35

Кронштейн РА2.

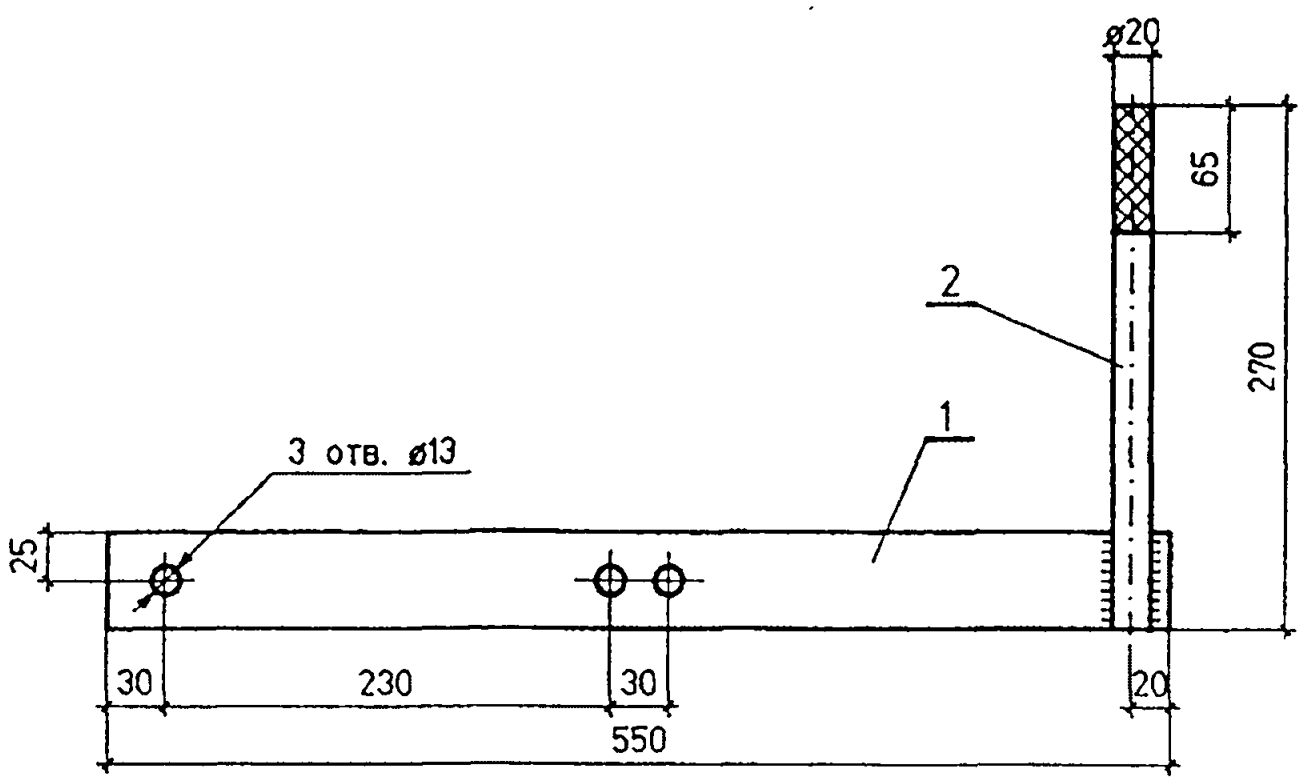
Кронштейн РА1 (лист N 33)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА1	1.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	2.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	1	2.45	2.45	
	3	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	2.64	5.28	
	4.	Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСІ ГОСТ 535-88	2	1.55	3.1	
	5.	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСІ 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 34)

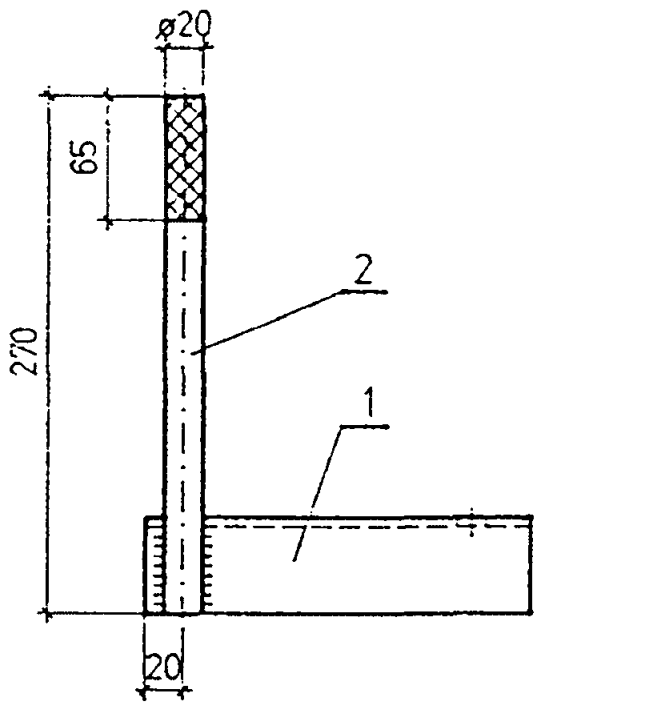
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА2	1.	Полоса 5х100 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	1.0	1.0	
	2.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	0.63	0.63	
	3.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	4	0.09	0.36	
		Стандартные изделия				
	4.	Болт М12х80 ГОСТ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

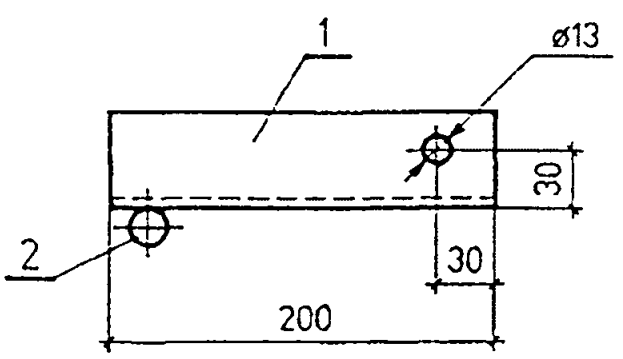
Разъединитель 10 кВ. Спецификации.
Кронштейны РА1; РА2



Читать совместно с листом N38

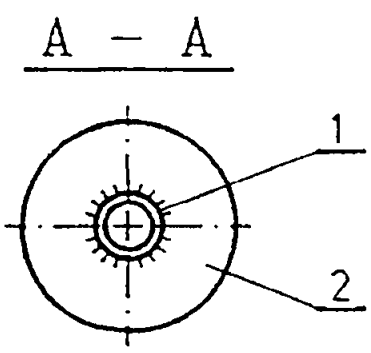
Кронштейн РА4.





Читать совместно с листом N38

Кронштейн РА5.



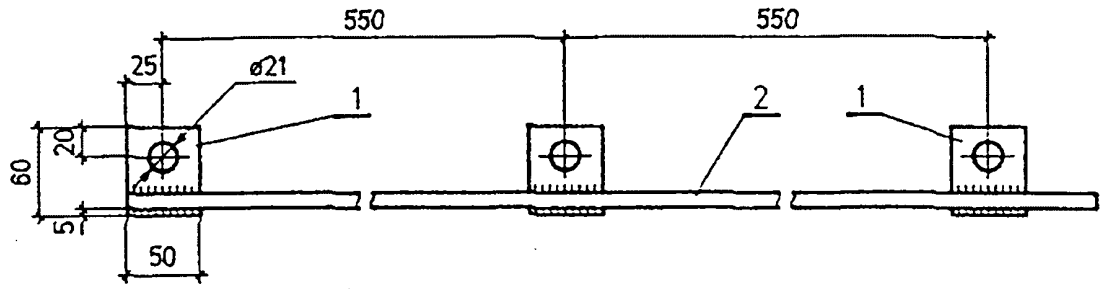
Читать совместно с листом N38

Вал привода РА6.

ВЗАМ.ИНВ. N

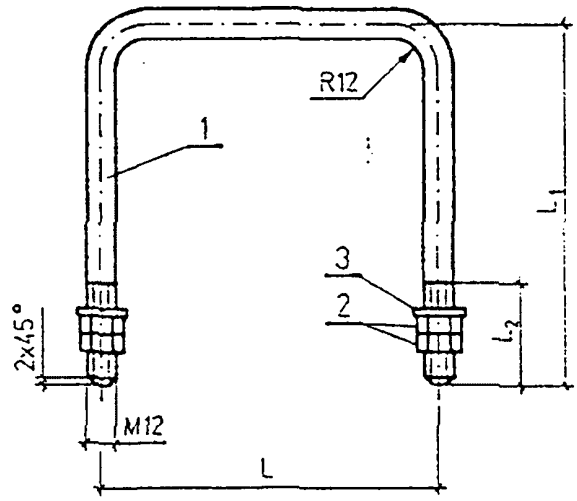
ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ.N ПОДЛ.



Читать совместно с листом N 38

Проводник ЗП1.



Марка	Размеры мм			Масса. кг
	L	L_1	L_2	
Х7	230	245	70	0.7
Х8	230	285	60	0.8

Читать совместно с листом N 38

Хомуты Х7 и Х8.

Кронштейн РА4 (лист N 36)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
РА4	1.	Полоса 5х50 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	1.3	1.3	
	2.	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI 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 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	0.76	0.76	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 / СТ3 ПСI ГОСТ 535-88	1	0.8	0.8	

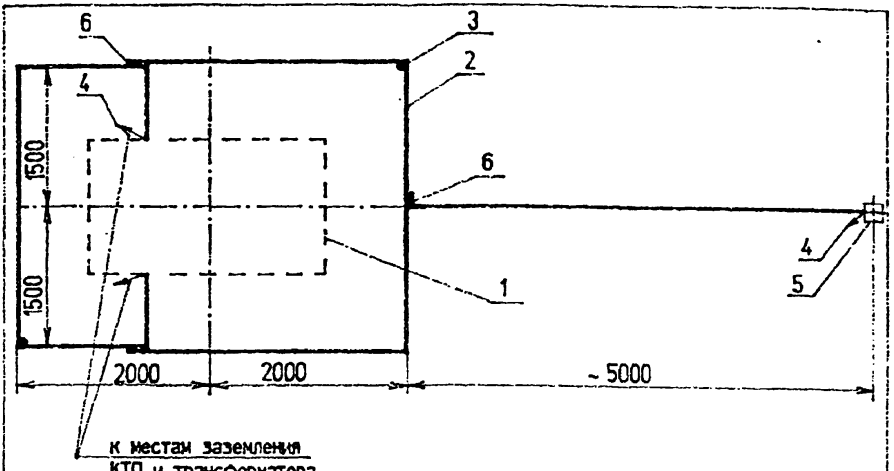
Вал привода (лист N 36)

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	-	-	поставляется с приводом

Заземляющий проводник ЗП1 (лист N 37)

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса общ. кг	Примеч.
ЗП1	1.	Полоса 5х60 ГОСТ 103-76 / БСТ3 ПС ГОСТ 535-88	3	0.12	0.36	
	2.	Круг 10-В ГОСТ 2590-80 / СТ3 ПС ГОСТ 535-88	1	0.62	0.62	L= 1000

Разъединитель 10 кВ. Спецификации.
Марки РА4; РА5; РА6; ЗП1

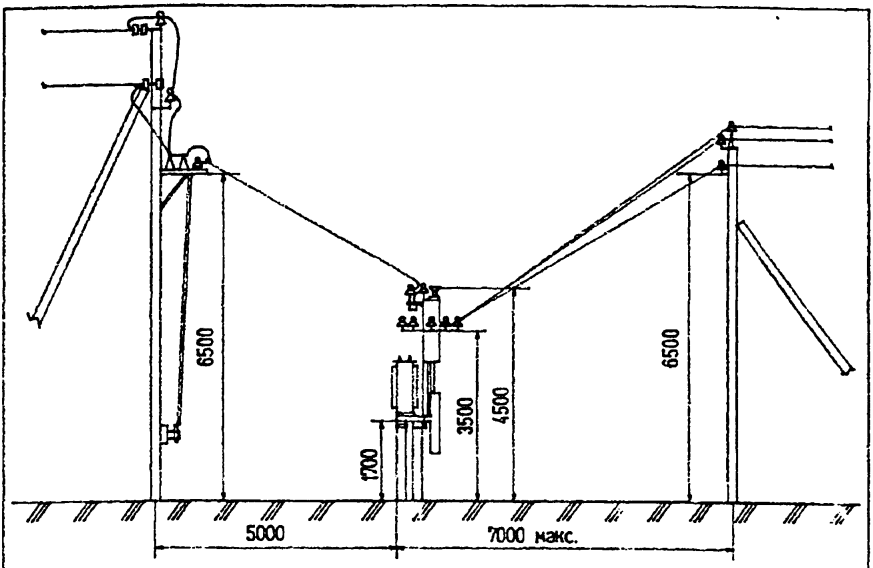


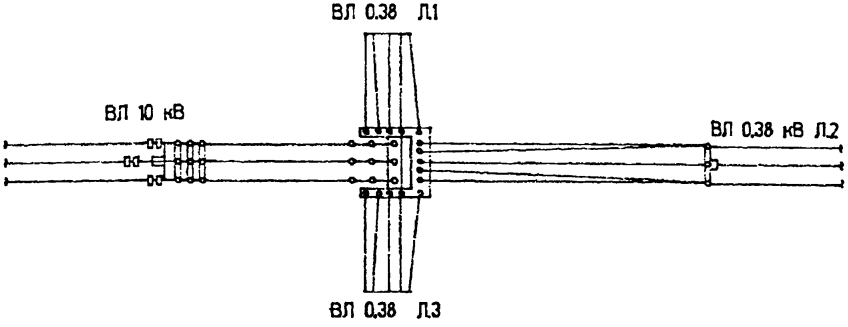
1. КТП 10/0.4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм, глубина 0.5м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 12мм, длина 5м
4. Заземляющий проводник, сталь диаметром 10мм
5. Стойка концевой опоры ВЛ 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

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.

КТП 10/0.4 кВ. Заземляющее устройство





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)

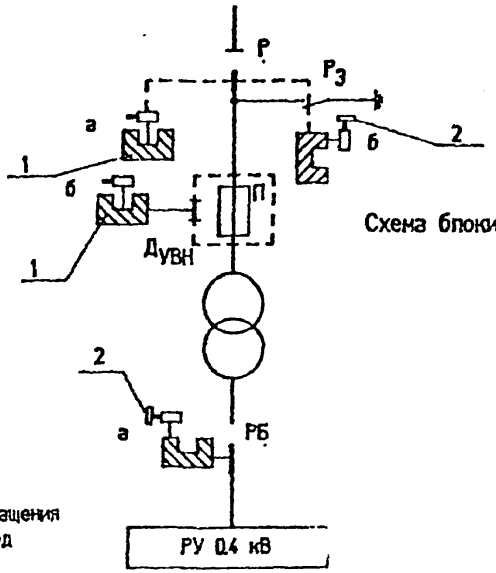
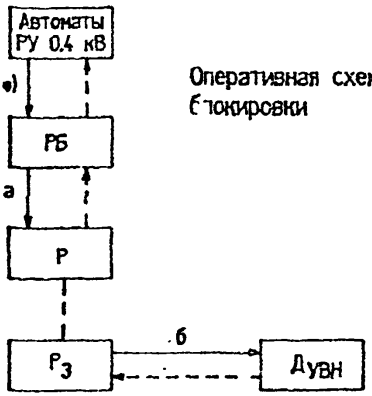


Схема блокировки

*) 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"
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

ОТП. С. 03. 61. 10-98

Лист 41

gost.e-ecolog.ru