

Лицензия Д 959924 от 4 декабря 2007 года Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству
Рег. № ГС-4-21-02-26-0-2127308985-001409-1

ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

**Комплектная трансформаторная подстанция
напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВА
шкафного типа**

ЧЭМЗ.674810.076

СОДЕРЖАНИЕ

	лист		лист
Титульный лист	1	10. Кронштейн РА1. Спецификация	17
Содержание	2	11. Кронштейн РА2. Спецификация	18
Пояснительная записка	3	12. Кронштейны РА4. Кронштейн РА5. Вал привода РА6. Проводник ЗП1. Спецификации	19
Спецификации	6	13. КТП 10/0,4 кВ. Заземляющее устройство. Присоединение ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ (пример)	20
Чертежи			
1. Схема блокировки	9		
2. Схема главных цепей КТП 25-160 кВА	10		
3. Схема главных цепей КТП 250 кВА	10		
4. Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП 25-160 кВА	11		
5. Схема электрическая РУ 0,4 кВ КТП 250 кВА	12		
6. Общий вид КТП 10/0,4 кВ	13		
7. Фундамент КТП. Марка М6	14		
8. Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид. Установка элементов разъединителя 10 кВ	15		
9. Спецификация. Установка разъединителя 10 кВ. Хомуты Х7 и Х8	16		

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

Н. Н. Жуков

						ЧЭМЗ.674810.076			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.ч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВА шкафного типа	<i>Стadia</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
								2	20
						Содержание проекта			

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Введение

В настоящем проекте приведены чертежи установки комплектных трансформаторных подстанций (КТП) напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВА шкафного типа.

КТП поставляется ЗАО "Чебоксарский электромеханический завод" в соответствии с ТУ 3412-005-35956516-2005.

Силовые трансформаторы поставляются комплектно с КТП.

Для установки оборудования КТП используются железобетонные приставки и стойки опор ВЛ, серийно выпускаемые заводами.

Сметная стоимость установки СТП 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

КТП служат для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 10 кВ и преобразования в электро-энергию 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 РД34.51.101-90 – 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, кВА	25, 40, 63, 100, 160 и 250	<input type="text"/>
– 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	<input type="text"/>
– Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне 10 кВ, кА	6,3	<input type="text"/>
– Ток электродинамической стойкости на стороне 10 кВ, кА	16,0	<input type="text"/>
– Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная изоляция	
– Уровень внешней изоляции	Нормальная категория "А"	
– Способ выполнения нейтрали	ВН НН	Изолированная нейтраль Глухозаземленная нейтраль

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

Изм.	Колуч.	Лист	№рек.	Подп.	Дата	Лист
						3

Структура условного обозначения



4. Схема 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 при температуре наружного воздуха до -45 °С.

5. Конструкция

КТП 10/0,4 кВ шкафного типа состоит из 3х блоков :

- силовой трансформатор;
- шкаф предохранителя 10 кВ с выводами 10 кВ и кронштейнами изоляторов для низковольтных линий;
- шкаф распреустройства 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 запираания 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 № 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.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						4

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 № 1 – № 4. 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 расчетной глубиной промерзания менее 1,5 м.

Закрепление в грунте железобетонных стоек ТП 10/0,4 кВ, а также опоры с разъединителем 10 кВ, должно осуществляться аналогично закреплению стоек опор проектируемой для данного реального объекта 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.

Инд. № подл.
Подп. и дата
Взам инд. №

Изм.	Колуч.	Лист	№рек.	Подп.	Дата	

7. Заказ оборудования и материалов

Заказ оборудования осуществляется по спецификациям, приведенным в проекте.

При этом следует иметь в виду 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 в виду, 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, марке стали, защите от коррозии и др.

ПЕРЕЧЕНЬ СПЕЦИФИКАЦИЙ

№	Наименование спецификации	Номер листа
1	Спецификация на основное оборудование	7
2	Спецификация на оборудование и материалы КТП, не входящие в комплектную поставку	7
3	Спецификация на железобетонные изделия и металлоконструкции КТП	8
4	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки КТП	8
5	Спецификация на металл, не вошедший в комплектную поставку	8
6	Спецификация на оборудование и материалы установки разъединителя 10 кВ	8
7	Спецификация на металлоконструкции установки разъединителя 10 кВ	8
8	Спецификация на металл для изготовления металлоконструкций установки разъединителя 10 кВ	9

Инд. № подл.
Подп. и дата
Взам инд. №

Изм. Кол.ч. Лист. №рек. Подп. Дата

Лист
6

**1. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ КТП 10/0,4 КВ**

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 3412-005-35956516-2005 Изготовитель: ЗАО "Чебоксарский электро-механический завод"	КТП - [] /10/0,4-У1	1	400,0	
2	Трансформатор силовой напряжением 10/0,4 кВ мощностью [] кВА Изготовитель: Биробиджанский завод силовых трансформаторов	ТМ [] /10- [] У1	1	[]	

**2. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ
КТП 10/0,4 КВ, НЕ ВХОДЯЩИЕ В КОМПЛЕКТНУЮ ПОСТАВКУ**

Поз.	Наименование	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	3	3,4	
2	Изолятор низковольтный	НС 18-А ОСТ 34-13939-87	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 839-90	к-т	[]	
9	Блок-замок механический с ключом	МБГ 31-0 секрет "а"	2		

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

3. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ КТП

Поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	Стойка УСО 3А длиной 3600	3.407-102 вып. 1	4	550	
2	Металлоконструкции Марка М6	ЧЭМЗ.674810.076 л.14	8	1,2	

4. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ УСТАНОВКИ КТП

Поз.	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1	Уголок ГОСТ 8509-86	63х63х6			9,6
	Всего :				9,6

5. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛ, НЕ ВОШЕДШИЙ В КОМПЛЕКТНУЮ ПОСТАВКУ КТП

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	Сталь круглая Ø10 мм ГОСТ 2590-88	м/кг	28/17,32	
2	Сталь круглая Ø12 мм 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 $\rho_3 \leq 100$ Ом·м.

6. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ УСТАНОВКИ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ

Поз.	Наименование	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	5	3,4	
2	Колпачок	КП 22	5		
3	Зажим петлевой	ПА <input type="text"/> ТУ34-13-10273-88	3	<input type="text"/>	
4	Зажим аппаратный	A2A <input type="text"/> ГОСТ 23065-78	6	<input type="text"/>	
5	Провод неизолированный	<input type="text"/> ГОСТ 836-90	6 м	<input type="text"/>	

7. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ

Поз.	Наименование	Обозначение	К-во	Масса ед., кг	Примечание
1	Кронштейн РА1	ЧЭМЗ.674810.076 л.17	1	13,8	
2	Кронштейн РА2	—" — л.18	1	2,0	
3	Кронштейн РА4	—" — л.19	1	2,1	
4	Кронштейн РА5	—" — л.19	3	1,6	
5	Вал привода РА6	—" — л.19	2	13,0	
6	Заземляющий проводник ЗП1	—" — л.19	4 м		
7	Хомут Х7	—" — л.16	3	0,7	
8	Хомут Х8	—" — л.16	1	0,8	

Взам инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№рек.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Лист

8

8. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛО-КОНСТРУКЦИЙ УСТАНОВКИ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ

Поз.	Наименование и ГОСТ	Профиль и сечение	К-во в шт.	Масса, кг	
				единицы	всего
1	Уголок ГОСТ 8509-86	50x50x5-B			14,7
2	Полоса ГОСТ 103-76	6x50			1,3
3		5x50			0,8
4		5x60			1,6
5		5x100			1,0
6	Круг ГОСТ 2590-88	B22			3,2
7		B12			2,9
8		B10			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	M12x40	11	0,1	1,1
13	Гайка ГОСТ 5915-70	M12	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

СХЕМА БЛОКИРОВКИ

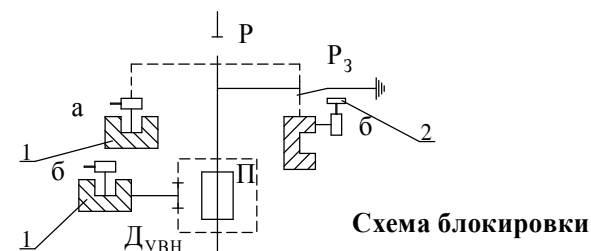
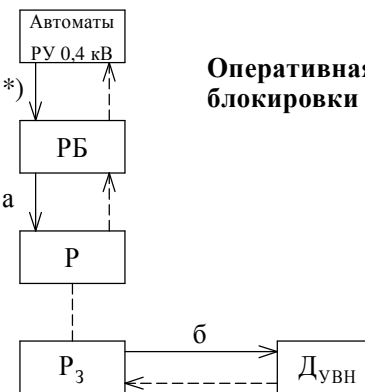


Схема блокировки

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

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



Оперативная схема блокировки

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"

Изм.	Колуч	Лист	№Эдж	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

СХЕМА ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КТП 25-160 КВА

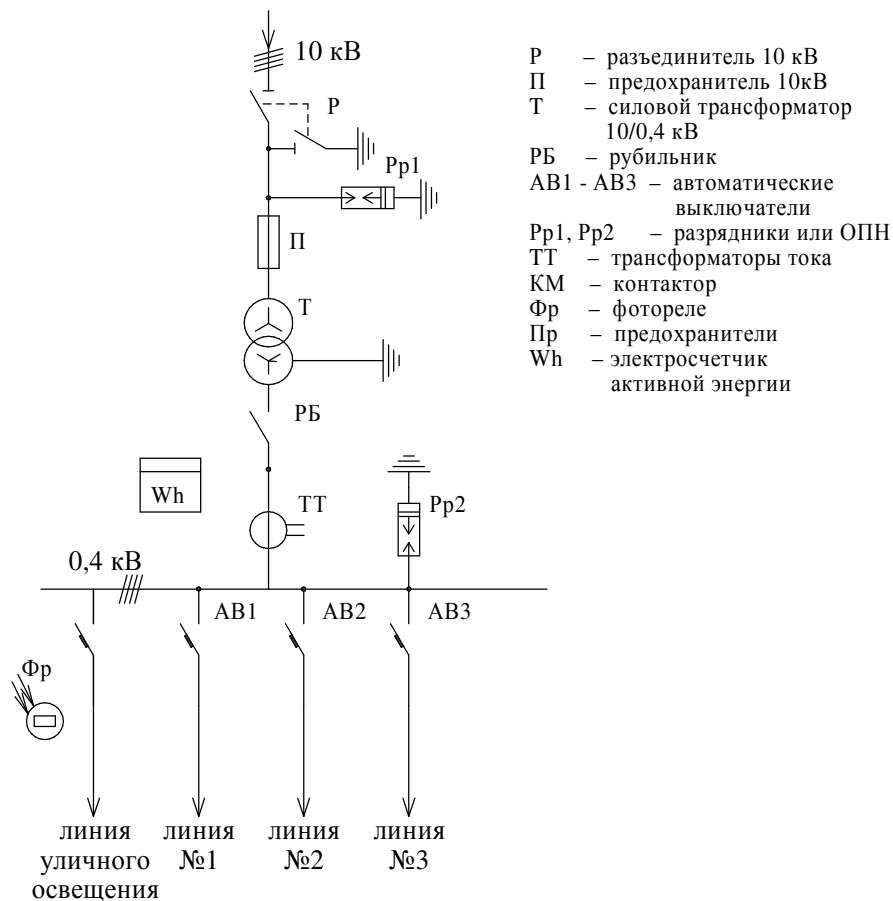


СХЕМА ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КТП 250 КВА

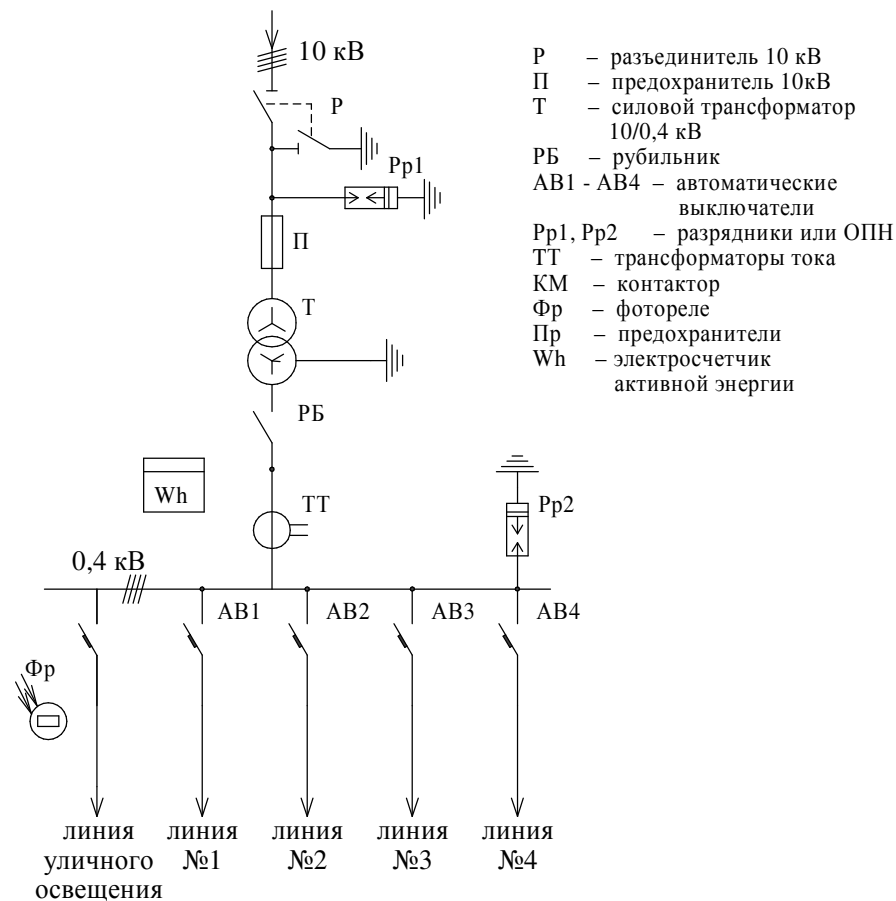


Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА51-35, А			Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-101, А	Коэффициент трансформации трансформатора тока ТОП-0,66
		Линия №1	Линия №2	Линия №3		
25	36	31,5*	31,5*	-	5	40/5
40	58	31,5*	63*	-	8	100/5
63	91	40	63	40	10	150/5
100	144	40	100	80	16	200/5
160	232	80	160	100	20	300/5

Таблица выбора аппаратуры

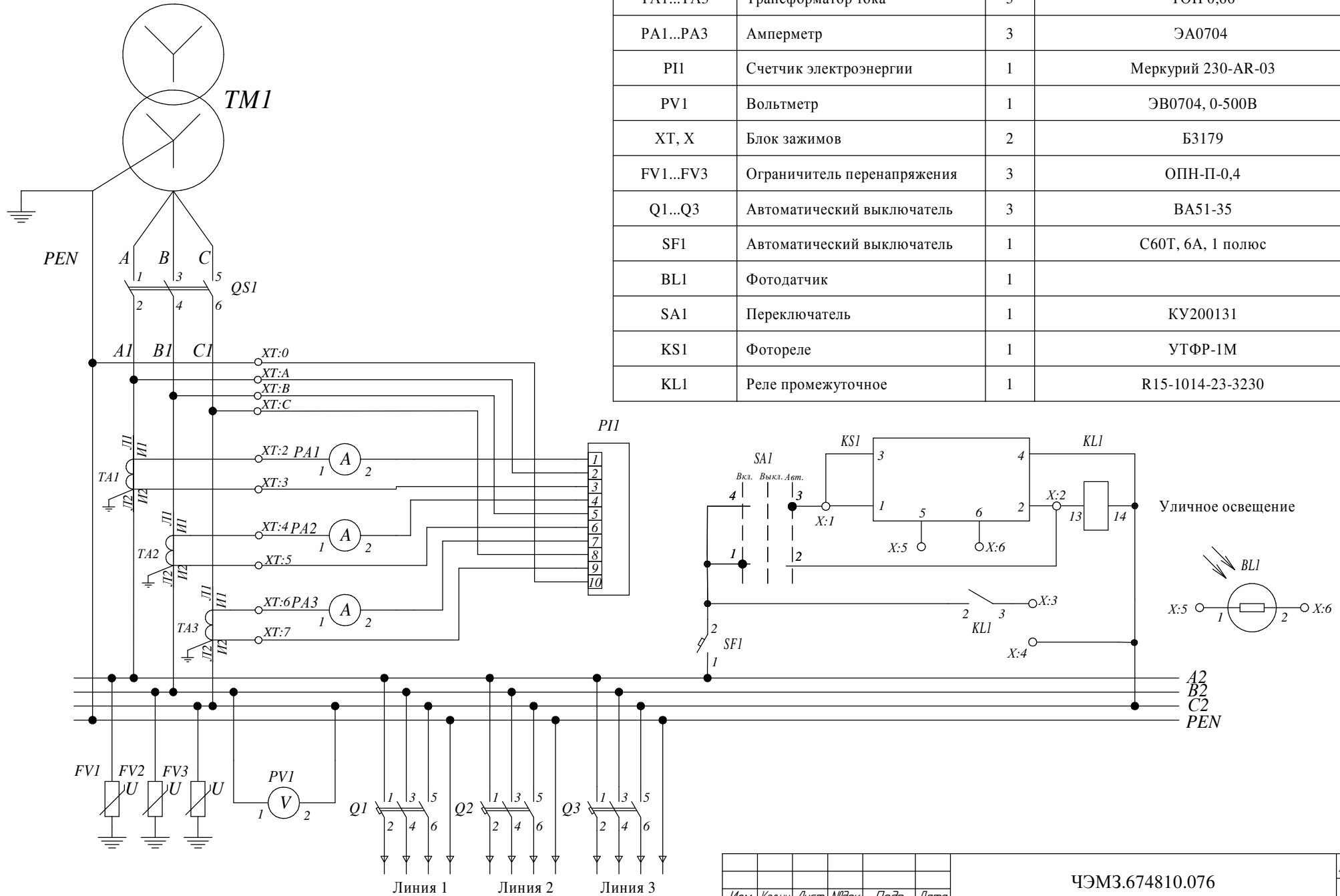
Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток теплового расцепителя автомата ВА51-35, А				Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-102, А	Коэффициент трансформации трансформатора тока ТОП-0,66
		Линия №1	Линия №2	Линия №3	Линия №4		
250	362	80	160	100	250	31,5	400/5

Читать совместно с листами 11 и 12.

Изм.	Колуч.	Лист	№Экз.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЧЭМ3.674810.076

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РУ 0,4 кВ КТП 25-160 кВА



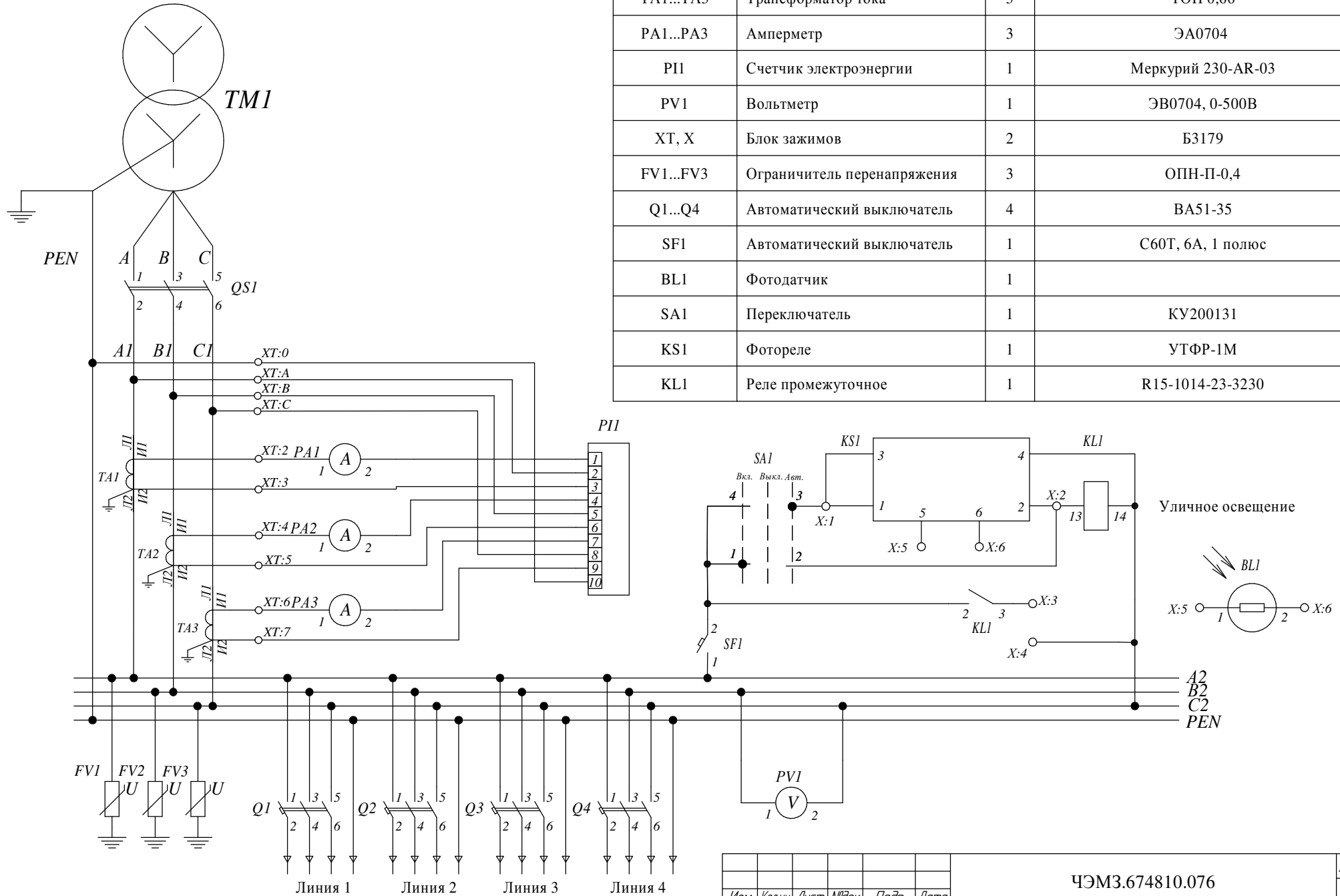
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Тип
QS1	Рубильник	1	ВРА1-1
ТА1...ТА3	Трансформатор тока	3	ТОП 0,66
РА1...РА3	Амперметр	3	ЭА0704
PII	Счетчик электроэнергии	1	Меркурий 230-AR-03
PV1	Вольтметр	1	ЭВ0704, 0-500В
XT, X	Блок зажимов	2	Б3179
FV1...FV3	Ограничитель перенапряжения	3	ОПН-П-0,4
Q1...Q3	Автоматический выключатель	3	ВА51-35
SF1	Автоматический выключатель	1	С60Т, 6А, 1 полюс
BL1	Фотодатчик	1	
SA1	Переключатель	1	КУ200131
KS1	Фотореле	1	УТФР-1М
KL1	Реле промежуточное	1	R15-1014-23-3230

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

Изм.	Колуч.	Лист	№Эдж.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЧЭМ3.674810.076

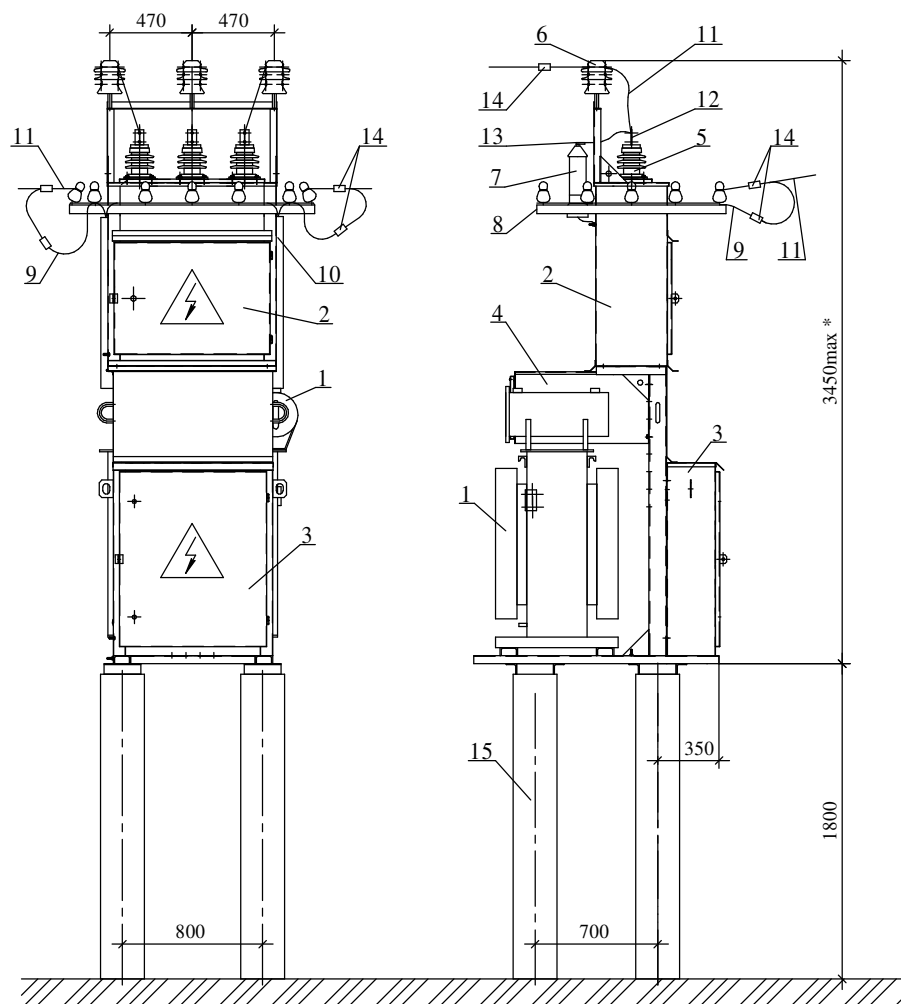
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РУ 0,4 кВ КТП 250 кВА



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Тип
QS1	Рубильник	1	ВРА1-1
ТА1...ТА3	Трансформатор тока	3	ТОП 0,66
РА1...РА3	Амперметр	3	ЭА0704
PII	Счетчик электроэнергии	1	Меркурий 230-AR-03
PV1	Вольтметр	1	ЭВ0704, 0-500В
XT, X	Блок зажимов	2	Б3179
FV1...FV3	Ограничитель перенапряжения	3	ОПН-П-0,4
Q1...Q4	Автоматический выключатель	4	ВА51-35
SF1	Автоматический выключатель	1	С60Т, 6А, 1 полюс
BL1	Фотодатчик	1	
SA1	Переключатель	1	КУ200131
KS1	Фотореле	1	УТФР-1М
KL1	Реле промежуточное	1	R15-1014-23-3230

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

КТП 10/0,4 кВ. ОБЩИЙ ВИД



СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КТП 10/0,4 кВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. в шт.	Примечание
1	Трансформатор ТМ-10/0,4 кВ мощностью <input type="text"/> 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	1 к-т/15
7	Разрядник вентильный 10 кВ	—"	3	
8	Кронштейн н/в изоляторов и изоляторы	—"	1 к-т/15	
9	Провод изолированный марки <input type="text"/>	—"	к-т	
10	Короб проводов н/в линий	—"	2	
11	Провод неизолированный марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	к-т	
12	Зажим аппаратный А-2А- <input type="text"/>	ТУ34-13-11438-89	3	
13	Зажим аппаратный А-1А- <input type="text"/>	—"	3	
14	Зажим петлевой ПА- <input type="text"/>	ТУ34-13-10273-88	21	
15	Стойка УСО 3А длиной 3600	3.407-102 вып. 1	4	

Взам инв. №

Подп. и дата

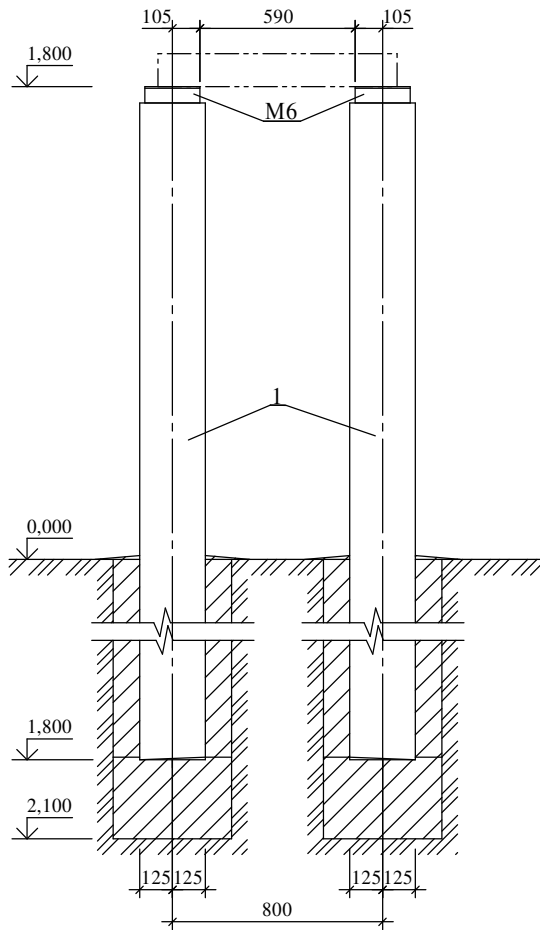
Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№рек	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

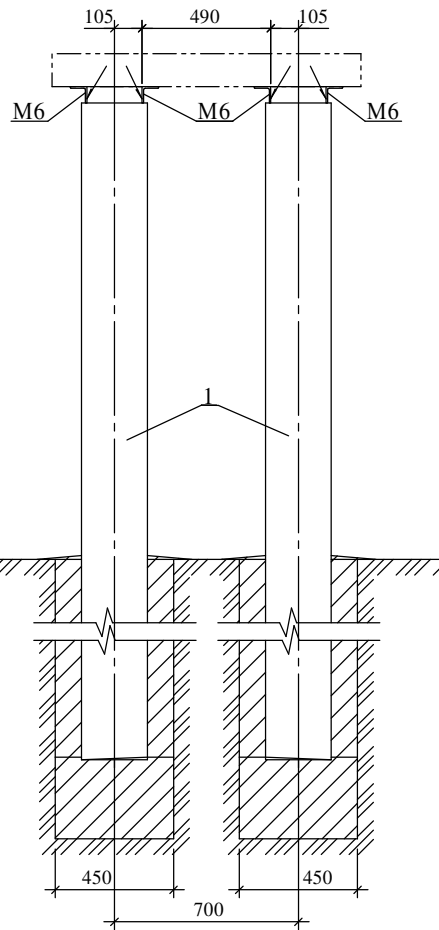
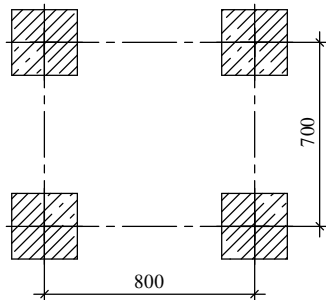
Лист

13

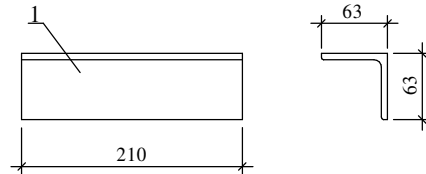
ФУНДАМЕНТ КТП



Разметка стоек фундамента
для установки КТП



МАРКА М6



ФУНДАМЕНТ КТП. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка, поз.	Наименование	Обозначение	Кол. в шт.	Масса ед., кг	Масса общая, кг
1	Стойка УСО 3А длиной 3600	3.407-102 вып. 1	4	550	2200
М6	Марка М6	ЧЭМЗ.674810.076 л. 14	8	1,2	9,6

МАРКА М6. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
М6	1	Уголок $\frac{63 \times 63 \times 6 - В \text{ ГОСТ } 8509 - 86}{\text{СтЗпс-I ГОСТ } 535 - 88}$	1	1,2	L=210

1. Сварные швы ГОСТ5264-80 У2- Δ 5.
2. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75.
3. Фундамент рекомендуется для площадок, сложенных грунтами с нормативными значениями прочностных и деформативных характеристик, приведенных в таблицах 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 $J_L > 0,5$ на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубины промерзания менее 1,5 м.

Взам инв. №

Лист и дата

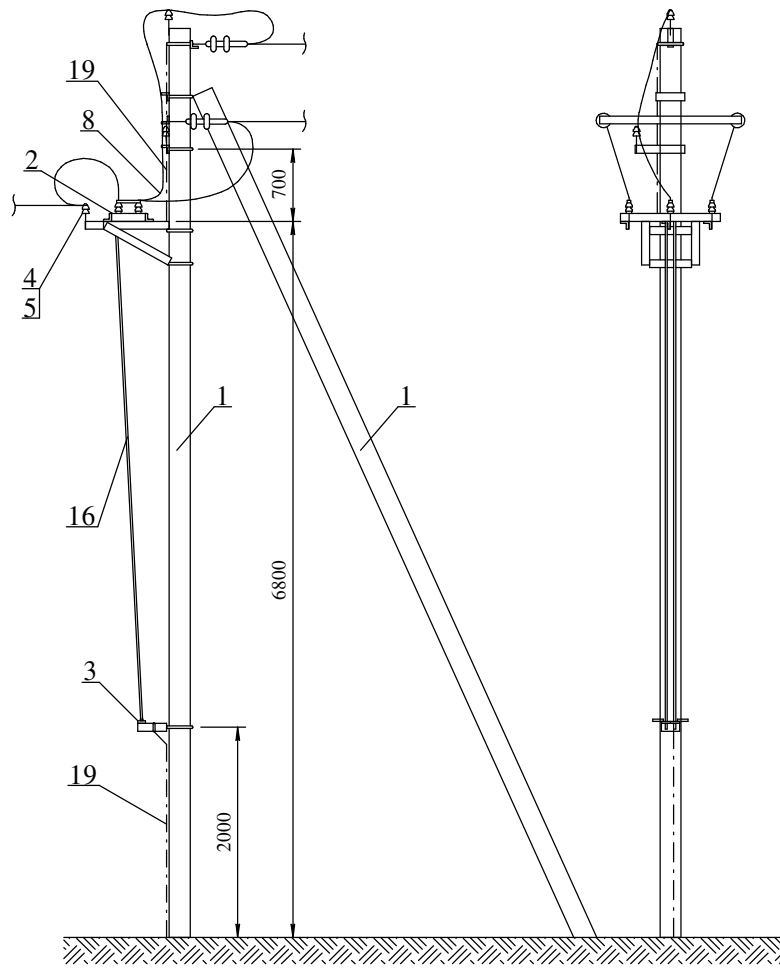
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

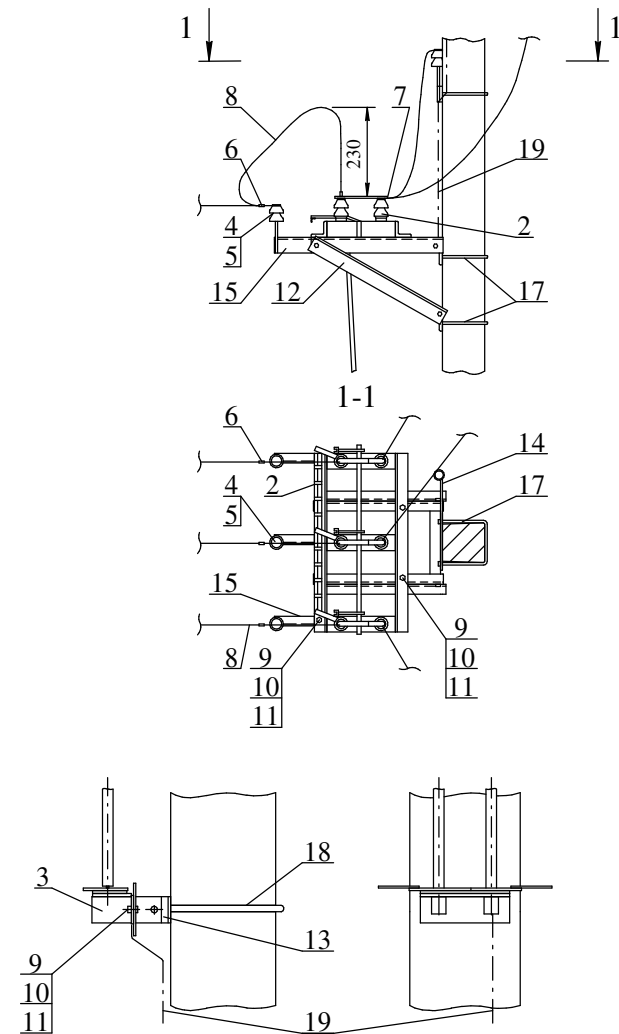
Лист

14

УСТАНОВКА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ. ОБЩИЙ ВИД



УСТАНОВКА ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ



Читать совместно с листом 16.

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

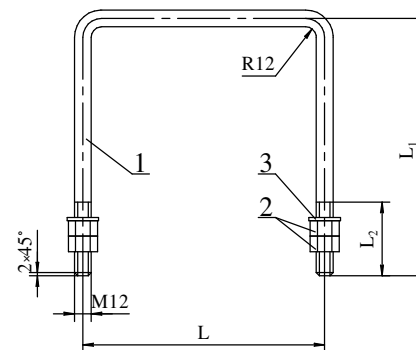
Изм.	Колуч.	Лист	№рек.	Подп.	Дата

СПЕЦИФИКАЦИЯ. УСТАНОВКА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа А10-1	3.407-1-143.1.10	1	2360	
2	Разъединитель трехполюсный типа РЛНД-1-10.400-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 22863-77	5	3,4	
5	Колпачок КП-22	ТУ 34-09-11232-87	5	0,02	
6	Зажим ПА <input type="text"/>	ТУ 34-13-10273-88	3	<input type="text"/>	
7	Зажим А2А <input type="text"/>	ГОСТ 23065-78	6	<input type="text"/>	
8	Провод неизолированный марки <input type="text"/>	ГОСТ 839-80	6 м	<input type="text"/>	
9	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70	11	0,05	
10	Гайка М12	ГОСТ 5915-70	11	0,02	
11	Шайба 12	ГОСТ 11371-78	11	0,01	
12	Кронштейн РА1	ЧЭМЗ.674810.076 лист 17	1	13,8	
13	Кронштейн РА2	—" лист 18	1	2,0	
14	Кронштейн РА4	—" лист 19	1	2,1	
15	Кронштейн РА5	—" лист 19	3	1,6	
16	Вал привода РА6	—" лист 19	2	13,0	
17	Хомут Х7	—" лист 16	3	0,7	
18	Хомут Х8	—" лист 16	1	0,8	
19	Заземляющий проводник ЗПП	—" лист 19	4 м		

(см. лист 15)

ХОМУТЫ Х7 И Х8



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

Взам инв. №

Подп. и дата

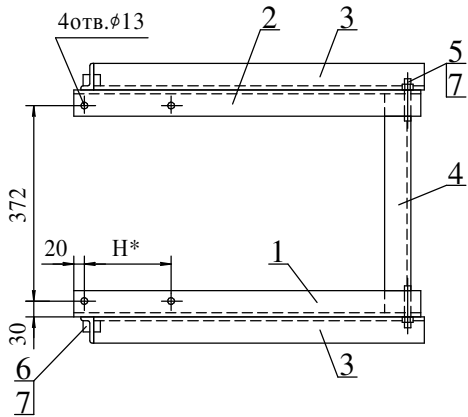
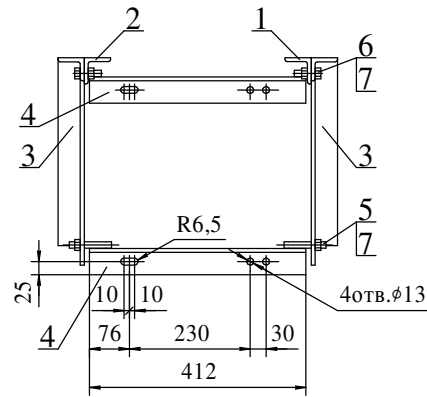
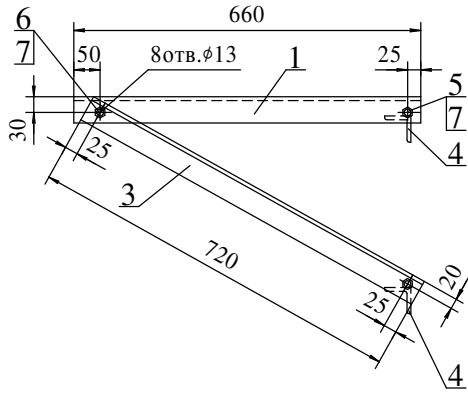
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№рек.	Подп.	Дата

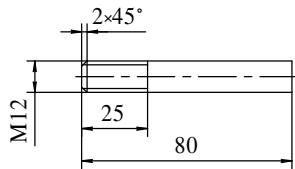
Лист

16

КРОНШТЕЙН РА1



Поз.5



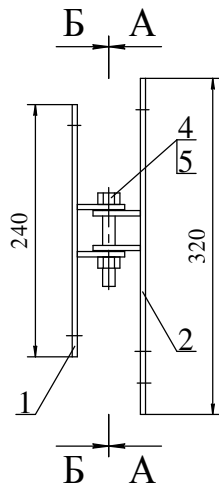
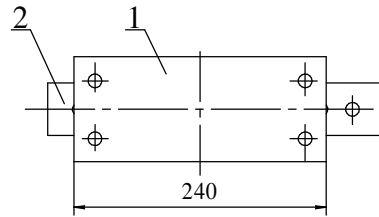
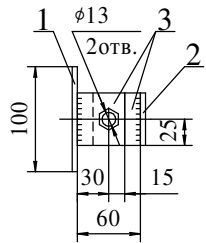
КРОНШТЕЙН РА1. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание	
РА1	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	2,45	2,45		
	2	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	2,45	2,45		
	3	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	2	2,64	5,28		
	4	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	2	1,55	3,10		
	5	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	4	0,07	0,28		
		<u>Стандартные изделия</u>					
	6	Болт М12х40 ГОСТ 7798-70	2	0,4	0,8		
	7	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	6	0,1	0,6		
8	Шайба 12. 01. 019 ГОСТ 11371-78	6	0,006	0,036			

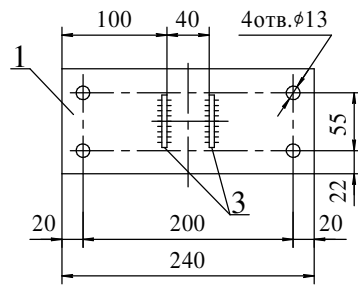
Н* Размер уточнить по разъединителю.

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

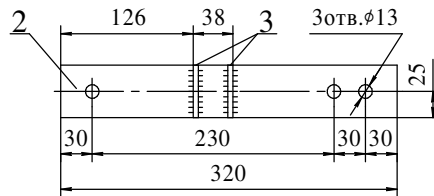
КРОНШТЕЙН РА2



А-А



Б-Б



КРОНШЕЙН РА2. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание	
РА2	1	Полоса 5х100-В ГОСТ 103-76 БСт3пс-І ГОСТ 535-88	1	1,0	1,0		
	2	Полоса 5х50-В ГОСТ 103-76 БСт3пс-І ГОСТ 535-88	1	0,63	0,63		
	3	Полоса 5х50-В ГОСТ 103-76 БСт3пс-І ГОСТ 535-88	4	0,09	0,36		
		<u>Стандартные изделия</u>					
	4	Болт М12х80 ГОСТ 7798-70	1	0,8	0,8		
	5	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	0,1	0,1		
	6	Шайба 12. 01. 019 ГОСТ 11371-78	1	0,006	0,006		

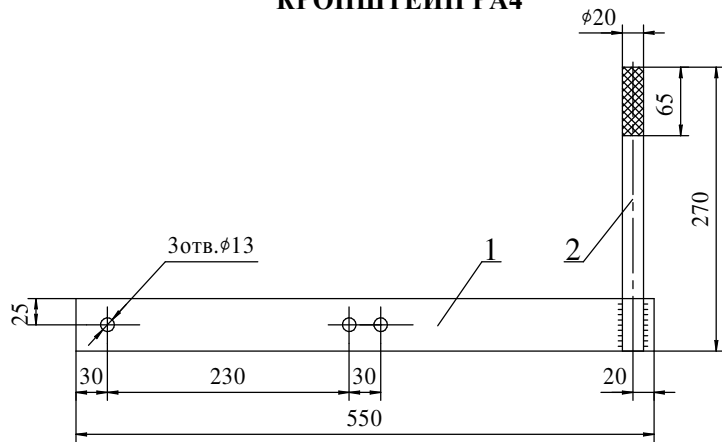
Инв. № подл. Подп. и дата Взам инв. №

Изм. Кол.ч. Лист №рек. Подп. Дата

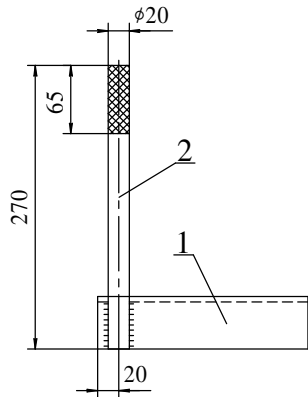
Лист

18

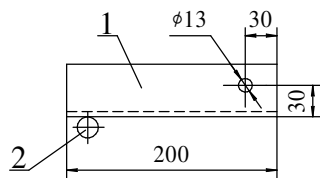
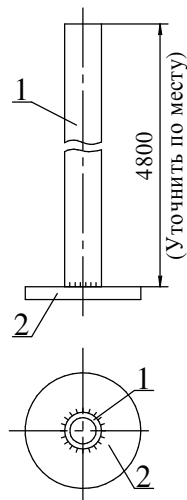
КРОНШТЕЙН РА4



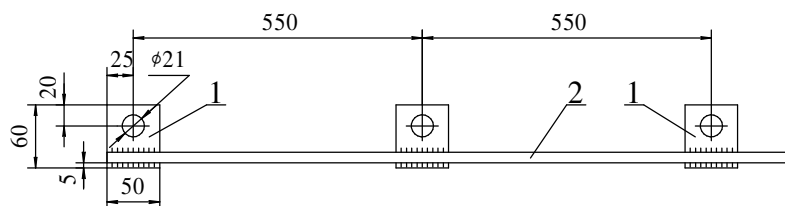
КРОНШТЕЙН РА5



ВАЛ ПРИВОДА РА6



ПРОВОДНИК ЗП1



СПЕЦИФИКАЦИИ

КРОНШТЕЙН РА4

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
РА4	1	Полоса 5x50-В ГОСТ 103-76 БСтЗпс-I ГОСТ 535-88	1	1,3	1,3	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 СтЗпс-I ГОСТ 535-88	1	0,8	0,8	

КРОНШТЕЙН РА5

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

ВАЛ ПРИВОДА РА6

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
РА6	1	Труба 25 ГОСТ 3262-75 <u>Стандартные изделия</u>	1	11,5	11,5	L=4800
	2	Фланец ТУ 16-520.151-83	1	-	-	поставляется с приводом

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОДНИК ЗП1

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
ЗП1	1	Полоса 5x50-В ГОСТ 103-76 БСтЗпс-I ГОСТ 535-88	3	0,12	0,36	
	2	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 СтЗпс-I ГОСТ 535-88	1	0,62	0,62	L=1000

Взам инв. №

Подп. и дата

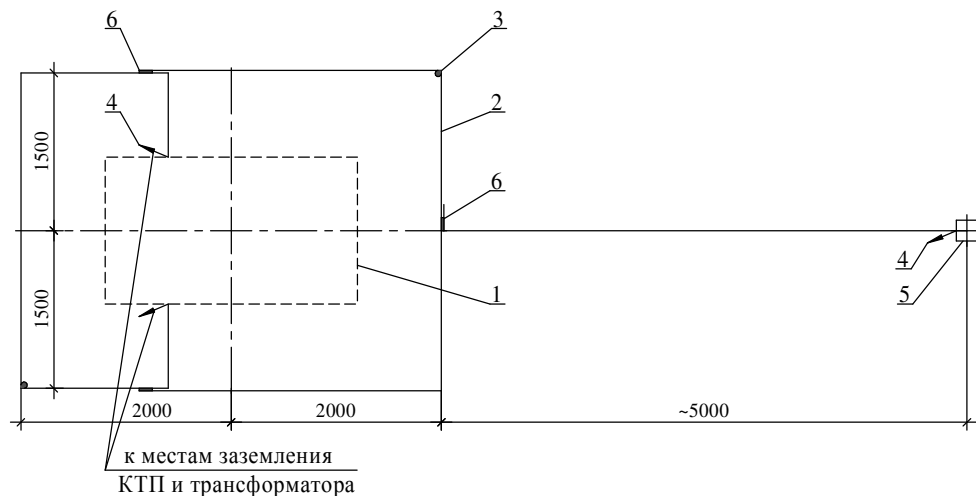
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Лист

19

ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО КТП 10/0,4 КВ

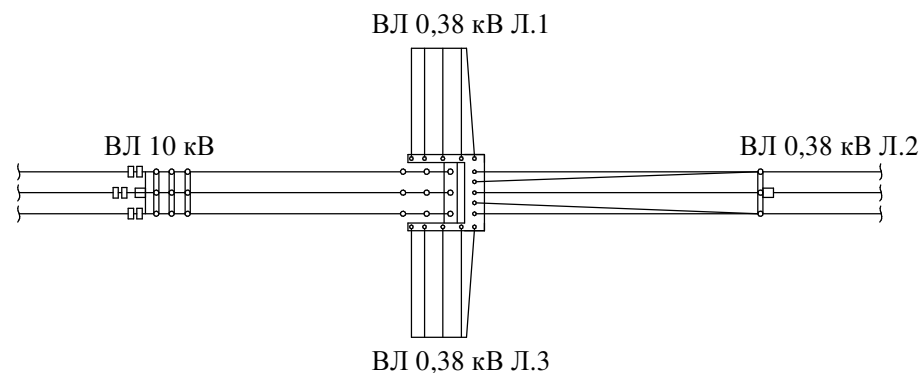
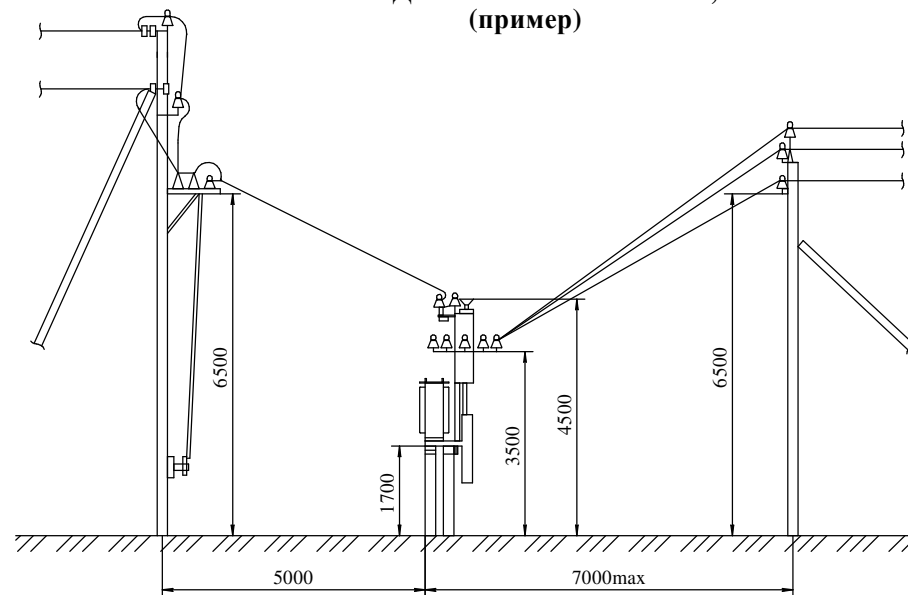


1. КТП 10/0,4 кВ
2. Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм глубина 0,5 м
3. Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 12 мм длина 5 м
4. Заземляющий проводник, сталь диаметром 10 мм
5. Стойка концевой опоры ВЛ 10 кВ с разъединителем
6. Место сварки

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом·м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая) на ЗУ						Всего кг
		Заземлитель				Заземляющий проводник Ø10 мм		
		Горизонтальный Ø10 мм		Вертикальный Ø12 мм				
		м	кг	м	кг	м	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 мелкокоротной 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.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВЛ 10 КВ И 0,4 КВ (пример)



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.

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