

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

Трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ
мощностью от 25 до 63 кВА столбового типа

ЧЭМЗ.674810.074

ЧЕБОКСАРЫ – 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.		стр.
Титульный лист	1	13. Крепление к стойке неизолированных проводов	20
Содержание	2	14. Крепление к стойке самонесущих изолированных проводов	21
Пояснительная записка	4	15. Установка силовых трансформаторов	22
Спецификации	7	16. Установка низковольтного шкафа	23
Чертежи		17. Схема присоединения столбовых подстанций к электрическим сетям	24
1. Схема главных электрических цепей подстанции с автоматами и счетчиком учета электроэнергии	10	18. Схема подключения проходных столбовых подстанций к ВЛ 10 кВ и вводам 0,4 кВ в здания. Схема подключения тупиковых столбовых подстанций к ВЛ 10 кВ и ВЛ 0,4 кВ	25
2. Схема главных электрических цепей подстанции с предохранителями и счетчиком учета электроэнергии	10	19. Заземляющее устройство СТП 10/0,4 кВ тупикового типа. Заземляющее устройство СТП 10/0,4 кВ проходного типа	26
3. Схема главных электрических цепей подстанции с автоматами без счетчика учета электроэнергии (упрощенная)	11	20. Конструктивное выполнение элементов заземляющих устройств	27
4. Схема главных электрических цепей подстанции с предохранителями без счетчика учета электроэнергии (упрощенная)	11	21. Размещение установочных конструкций	28
5. Схема электрических соединений подстанции с автоматами и счетчиком учета электроэнергии	12	22. Общий вид. Узел I. Металлоконструкции	29
6. Схема электрических соединений подстанции с предохранителями и счетчиком учета электроэнергии	13	23. Узел I. Марка M1	30
7. Схема электрических соединений подстанции с автоматами без счетчика учета электроэнергии (упрощенная)	14	24. Общий вид. Узел II. Металлоконструкции	31
8. Схема электрических соединений подстанции с предохранителями без счетчика учета электро- энергии (упрощенная)	15	25. Узел II. Марка M2	32
9. Общий вид подстанции с самонесущими изолированными проводами 0,4 кВ	16	26. Узел III. Марка M3	33
10. Общий вид подстанции с неизолированными проводами 0,4 кВ	17	27. Узел IIIa. Марка M3a	34
11. Установка РВО-10 (ОПН) и линейных изоляторов 10 кВ	18	28. Общий вид. Узел IV. Металлоконструкции	35
12. Установка предохранителей 10 кВ	19	29. Узел IV. Марки M4; M5; M6	36
		30. Узел IV. Марки M7; M8; M9; M10	37

					ЧЭМ3.674810.074
Изм	Колц	Лист	№док	Подп.	Дата
Трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 63 кВА столбового типа					Стадия
					Лист
					Листов
					2
Общие данные					46

стр.	
31. Общий вид. Узел V. Металлоконструкции	38
32. Узел V. Марки M11; M12	39
33. Марки M13; M14; M15; M16; M17; M18; M19	40
34. Марка M20. Скоба монтажная	41
35. Установка разъединителя 10 кВ. Общий вид. Установка элементов разъединителя 10 кВ	42
36. Спецификация. Установка разъединителя 10 кВ. Хомуты X7 и X8	43
37. Кронштейн РА1. Спецификация	44
38. Кронштейн РА2. Спецификация	45
39. Кронштейны РА4. Кронштейн РА5. Вал привода РА6. Проводник ЗП1. Спецификации	46

Наг. № модуля	Логин в базе	Базам. Наг. №			
Изм.	Колич.	Лист	№блок.	Подп.	Дата

Лист
3

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Введение

В настоящем проекте приведены чертежи установки столбовых трансформаторных подстанций на напряжение 10/0,4 кВ мощностью 25, 40 и 63 кВА, предназначенных для работы в воздушных электрических сетях 10 кВ в сельской местности.

Рост нагрузок сельских потребителей (отопление, горячее водоснабжение, пищеприготовление), необходимость разукрупнения сетей 0,38 кВ, возникновение новых форм хозяйств, жилищных построек и т. д. требуют внедрения новых решений при сооружении и реконструкции электросетей.

Одним из эффективных решений в этой проблеме будет являться внедрение недорогих столбовых трансформаторных подстанций малой мощности от 25 до 63 кВА, простейшей конструкции, позволяющих монтировать их на опорах ВЛ 10 кВ (в т. ч. и существующих).

Целью настоящей работы является внедрение столбовых ТП в сельских сетях.

Следует отметить следующие основные достоинства предлагаемых столбовых ТП :

1. Оборудование столбовых ТП устанавливается непосредственно на стойках опор ВЛ 10 кВ, что позволяет расположить их рядом с потребителем электроэнергии, (жилыми домами, хозпостройками и т. д.) и отказаться от необходимости сооружения низковольтных линий.
2. Низковольтные вводы в здания и постройки осуществляются с применением самонесущих изолированных проводов, что повышает их надежность и срок службы.
3. Силовые трансформаторы на столбовых ТП предусматриваются трехфазные мощностью 25, 40 и 63 кВА как масляные, так и сухие.
4. Все оборудование и конструкции по его креплению поставляются комплектно одним заводом - ЗАО "ЧЭМЗ". Возможно сооружение столбовых ТП с поставкой оборудования других заводов.

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 и договорных цен на оборудование.

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

Столбовые ТП служат для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 10 кВ и преобразования в электроэнергию напряжением 0,4 кВ.

Столбовые ТП 10/0,4 кВ предназначены для электроснабжения потребителей небольшой мощности в сельской местности.

Условия эксплуатации :

Категория исполнения по ГОСТ 15150-69 – У1.

Высота над уровнем моря – не более 1000 м.

Температура окружающего воздуха – от -45 °C до +40 °C.

Степень загрязненности атмосферы согласно инструкции РД34.51.101-90 – I-III.

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

Район по ветру и гололеду – I-III.

Но ^м подл.	Подл. и дата	Взам. и нбр №

Изм	Колч	Лист	№док	Подп.	Дата

3. Технические данные

Технические данные СТП приведены в нижеследующей таблице :

Наименование параметра	Показатель
- Мощность силового трансформатора, кВА	25, 40, 63*)
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
- Номинальный ток на стороне 0,4 кВ, А	100
- 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	Изолированная нейтраль
	Глухозаземленная нейтраль
ВН	
НН	

*) СТП мощностью 63 кВА применяется только для варианта ее установки рядом с концевой опорой ВЛ 10 кВ (тупикового типа).

4. Схема электрических соединений

Схема электрических соединений подстанции на стороне 10 кВ принята тупиковой с присоединением одной линии и одного трансформатора.

Подключение подстанции к эл. сети 10 кВ может осуществляться по следующим вариантам :

1. Через предохранители, смонтированные на подстанции и разъединитель, установленный рядом на концевой опоре (в 5-7 м).

2. Через предохранители, смонтированные на подстанции и разъединитель, установленный в начале участка линии и предназначенный для отключения нескольких столбовых ТП (групповой разъединитель).

3. Трансформатор присоединяется непосредственно к линии (без предохранителей), а разъединитель установлен в начале участка линии (групповой).

На стороне 0,4 кВ к сборным шинам присоединяются две линии и фидер уличного освещения (3 фазных провода + нулевой провод + фонарный провод). В цепях линий 0,4 кВ установлены автоматы или предохранители и рубильники. 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 °C.

Предусмотрен вариант упрощенной схемы на стороне 0,4 кВ для СТП мощностью 25 и 40 кВА без счетчика учета электроэнергии и аппаратов управления уличным освещением: в цепи ввода трансформатора устанавливается рубильник, предназначенный для отключения цепи с видимым разрывом. В цепях двух отходящих фидеров устанавливаются автоматические выключатели с электромагнитными тепловыми расцепителями или, как вариант, предохранители.

При применении столбовых ТП по упрощенной схеме предусматривается, что наружное освещение улицы, участков и т. д. осуществляется светильниками, устанавливаемыми на зданиях, отдельных стойках и т. д., размещение которых определяется в каждом случае индивидуально в зависимости от конкретных условий застройки.

Светильник рекомендуется присоединить к цепи ввода в дом (здание), до счетчика абонента. Для подключения светильников уличного освещения должен быть предусмотрен отдельный щиток, в котором устанавливаются: выключатель и предохранители, если необходимо, счетчик и устройство фотоавтоматики.

Силовые трансформаторы предусмотрены напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью со схемой и группой соединения Y/Y - 0 или Y/Zn - II, мощностью 25, 40 и 63 кВА.

Изм	Колч	Лист	№док	Подп.	Дата

5. Конструкция

Особенностью данной подстанции является то, что ее оборудование размещается непосредственно на опоре воздушной линии электропередачи 10 кВ, проходящей вблизи домов, построек и т. д., что позволяет отказаться от сооружения ВЛ 0,4 кВ и тем самым значительно уменьшить стоимость эл. сети. Кроме этого, такое размещение подстанции исключает необходимость в дополнительном земельном участке.

Конструктивно столбовая подстанция выполняется на железобетонной стойке ВЛ 10 кВ типов СВ 105; СВ 105-3,5 и аналогичным им.

На металлоконструкциях, закрепленных на стойке, монтируется оборудование подстанции :

- силовой трансформатор;
- силовые предохранители 10 кВ;
- ограничители перенапряжения 10 кВ (или разрядники);
- штыревые изоляторы 10 кВ;
- низковольтный щит;
- штыревые изоляторы 0,4 кВ.

Разъединитель 10 кВ устанавливается отдельно на одной из опор ВЛ 10 кВ.

При соответствующем обосновании и согласовании с эксплуатационной организацией возможно не устанавливать предохранители со стороны 10 кВ (защита трансформатора осуществляется в голове или на отпайке линии и т. д.).

В этом случае в конструкции подстанции вместо предохранителей следует установить дополнительные штыревые изоляторы 10 кВ для крепления спусков.

В основном решении столбовой ТП предусматривается присоединение линий 0,4 кВ, выполненных изолированными самонесущими проводами. Разработан вариант присоединения линий, выполненных неизолированными проводами без изменений в конструкции подстанции.

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 объекта ВЛ 10 кВ.

6. Заземление и грозозащита

Заземляющее устройство выполняется отдельно для столбовой ТП и разъединителя 10 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ глава 1.7 и должно быть не более 4 Ом - для СТП и 10 ОМ - для разъединительного пункта.

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

Защита от перенапряжений осуществляется ограничителем перенапряжения (или 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 проектных решениях.

При этом следует иметь в виду следующее :

- СТП поставляется заводом без силового трансформатора. Трансформатор заказывается отдельно на другом заводе.

- Все установочные металлоконструкции СТП согласно ТУ должны поставляться заводом-изготовителем. В случае непоставки заводом установочных металлоконструкций, они должны быть изготовлены в мастерских строительной организации.

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

Завод-изготовитель СТП 10/0,4 кВ :

ЗАО "ЧЭМЗ"

Изготавливает СТП по всем вариантам схем.

ПЕРЕЧЕНЬ СПЕЦИФИКАЦИЙ

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

1. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СТП 10/0,4 кВ

Поз.	Наименование и техническая характеристика оборудования Завод-изготовитель	Тип, марка оборудования	К-во в к-т	Масса един., кг	Приме- чание
1	Подстанция трансформаторная столбовая на напряжение 10/0,4 кВ мощностью <input type="text"/> кВА Изготовитель: <input type="text"/>	СТП - <input type="text"/> /10/0,4-У1	1		
2	Трансформатор силовой напряжением 10/0,4 кВ мощностью <input type="text"/> кВА Изготовитель: <input type="text"/> ТУ <input type="text"/>	ТМ - <input type="text"/> /10-У1 ТМГ - <input type="text"/> /10-У1	1		
3	Разъединитель 10 кВ трехполюсный наружной установки Изготовитель: <input type="text"/> ТУ <input type="text"/>	РЛНД-1-10/200 с приводом типа ПРИЗ-10	<input type="text"/>		

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ СТП 10/0,4 кВ, НЕ ВХОДЯЩИЕ В КОМПЛЕКТНУЮ ПОСТАВКУ

Поз.	Наименование	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса един., кг	Примечание
1	Изолятор высоковольтный типа ШФ20-Г	ГОСТ 22863-77	3	3,4	Для варианта с неизол. проводами
2	Колпачок К-6	ГОСТ 18380-80	3	0,02	
3	Изолятор низковольтный типа СА-3	ОСТ 34-13939-87	10	0,43	
4	Колпачок К-5	ГОСТ 18380-80	10	0,01	
5	Зажим аппаратный А-1А; А-2А	ТУ34-13-11438-89	9	0,12	
6	Зажим петлевой ПА-1-1; ПА-2-1	ТУ34-13-10273-88	11	0,12	
7	Зажим плашечный ПС-1-1; ПС-2-1	ГОСТ 4261-82	4	0,5	
8	Провод неизолированный	ГОСТ 839-90			
9	Провод изолированный самонесущий				
10	Зажим натяжной				

Входит
к-т поставки
ВЛ 0,38 кВ
—"__

**3. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛ, НЕ ВОШЕДШИЙ
В КОМПЛЕКТНУЮ ПОСТАВКУ**

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	Сталь круглая Ø10 мм ГОСТ 2590-88	м/кг	31/19,2	Для заземляющего устройства
2	Сталь круглая Ø16 мм ГОСТ 2590-88	—"	25/40	—"
3	Сталь круглая Ø10 мм ГОСТ 2590-88	—"	7/4,3	Заземляющий проводник

**4. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ
УСТАНОВКИ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 кВ**

Поз.	Наименование	Тип, марка оборудования	К-во в шт.	Масса един., кг	Примечание
1	Изолятор высоковольтный	ШФ20-Г ГОСТ 22863-77	5	3,4	
2	Калпачок	КП 22	5		
3	Зажим петлевой	ПА- <input type="text"/> ТУ34-13-10273-88	3	0,12	
4	Зажим аппаратный	А2А- <input type="text"/> ГОСТ 23065-78	6	0,12	
5	Провод неизолированный	ГОСТ 836-90	<input type="text"/>		Входит в к-т поставки ВЛ 10 кВ

**5. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
УСТАНОВКИ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ**

Поз.	Наименование	Обозначение	К-во	Масса един., кг	Примечание
1	Кронштейн РА1	ЧЭМ3. л.44	1	13,8	
2	Кронштейн РА2	—" л.45	1	2,0	
3	Кронштейн РА4	—" л.46	1	2,1	
4	Кронштейн РА5	—" л.46	3	1,6	
5	Вал привода РА6	—" л.46	2	13,0	
6	Заземляющий проводник ЗП1	—" л.46	4		
7	Хомут X7	—" л.43	3	0,7	
8	Хомут X8	—" л.43	1	0,8	

**6. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МЕТАЛЛ ДЛЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО
УСТРОЙСТВА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 кВ**

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	Сталь круглая Ø10 мм ГОСТ 2590-88	м/кг	22/14,0	
2	Сталь круглая Ø16 мм ГОСТ 2590-88	—"	10/16	

№ подл. Подл. и дата
№ подл. Подл. и дата
Бланк № подл. Бланк № подл.

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

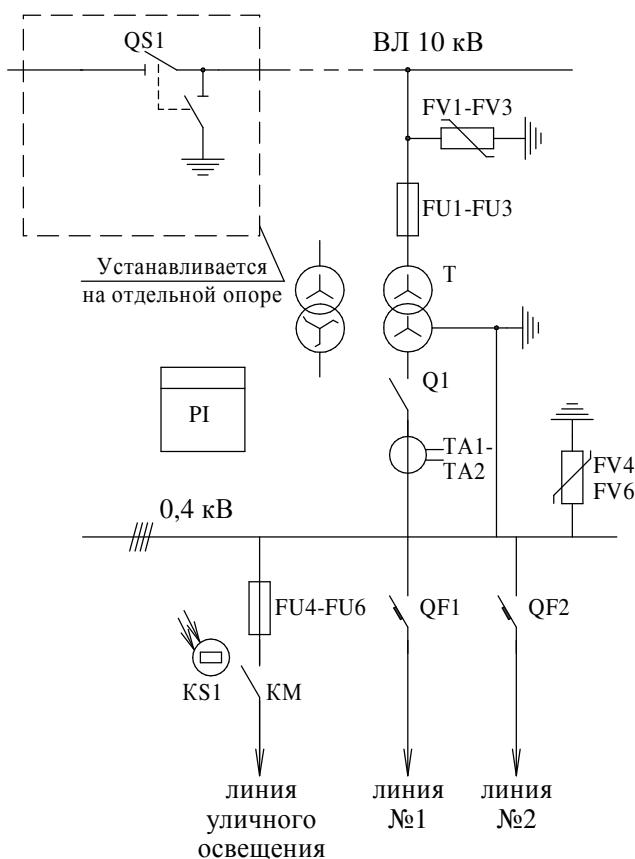
лист
8

7. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ КПИ

Поз.	Наименование	Обозначение	К-во в шт.	Масса ед., кг	Масса общ. кг	Примечание
1	Стойка СВ 105-3,5 (СВ 110-3,5)	3.407.1-143.7.3	1	1180	1180	Входит в к-т поставки ВЛ 10 кВ
2	Металлоконструкции Марка М1	ЧЭМ3.674810.074	1 л.30 " л.32 " л.33 " л.34 " л.36	18,51 11,34 5,65 2,3 4,61	18,51 11,34 11,3 4,6 9,22	для варианта с неиз. пров. для варианта с СИП
	Марка М2	" л.36	1	7,05	7,05	
	Марка М3	" л.36	1	7,05	7,05	
	Марка 3Ма	" л.37	1	2,07	2,07	
	Марка М4	" л.37	1	2,07	2,07	
	Марка М5	" л.36	1	7,05	7,05	
	Марка М6	" л.36	1	7,05	7,05	
	Марка М7	" л.37	1	2,07	2,07	
	Марка М8	" л.37	1	2,07	2,07	
	Марка М9	" л.37	1	3,53	3,53	
	Марка М10	" л.37	1	3,53	3,53	
	Марка М11	" л.39	2	2,46	5,92	
	Марка М12	" л.39	2	1,19	2,38	
	Марка М13	" л.40	1	1,14	1,14	
	Марка М14	" л.40	2	1,19	2,38	
	Марка М15	" л.40	2	1,23	2,46	
	Марка М16	" л.40	3	0,24	0,72	
	Марка М17	" л.40	8	0,45	3,6	
	Марка М18	" л.40	1	3,5	3,5	
	Марка М19	" л.40	1	3,78	3,78	
	Марка М20	" л.41	3	0,38	1,14	
	Болт 12x35	ГОСТ 7798-70	8	0,053	0,424	
	Болт 16x40	"	4	0,098	0,392	
	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	6	0,0051	0,0306	
	Гайка М12	"	8	0,0154	0,1232	
	Гайка М16	"	18	0,0332	0,598	
	Гайка М20	"	8	0,0626	0,500	
	Шайба 8	ГОСТ 11371-78	6	0,0021	0,0126	
	Шайба 12	"	12	0,0063	0,0756	
	Шайба 16	"	18	0,0113	0,203	
	Шайба 20	"	8	0,0173	0,1384	
	Шайба 8	ГОСТ 6402-70	6	0,001	0,006	
	Шайба 16	"	18	0,008	0,144	

Наг № nodn	Логн у дама	Б3ДМ Наг №	Изм. Колч. Лист №док.	Подп. Дата	Лист
					9

**СХЕМА ГЛАВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ
ПОДСТАНЦИИ С АВТОМАТАМИ И
СЧЕТЧИКОМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**



**СХЕМА ГЛАВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ
ПОДСТАНЦИИ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ И
СЧЕТЧИКОМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

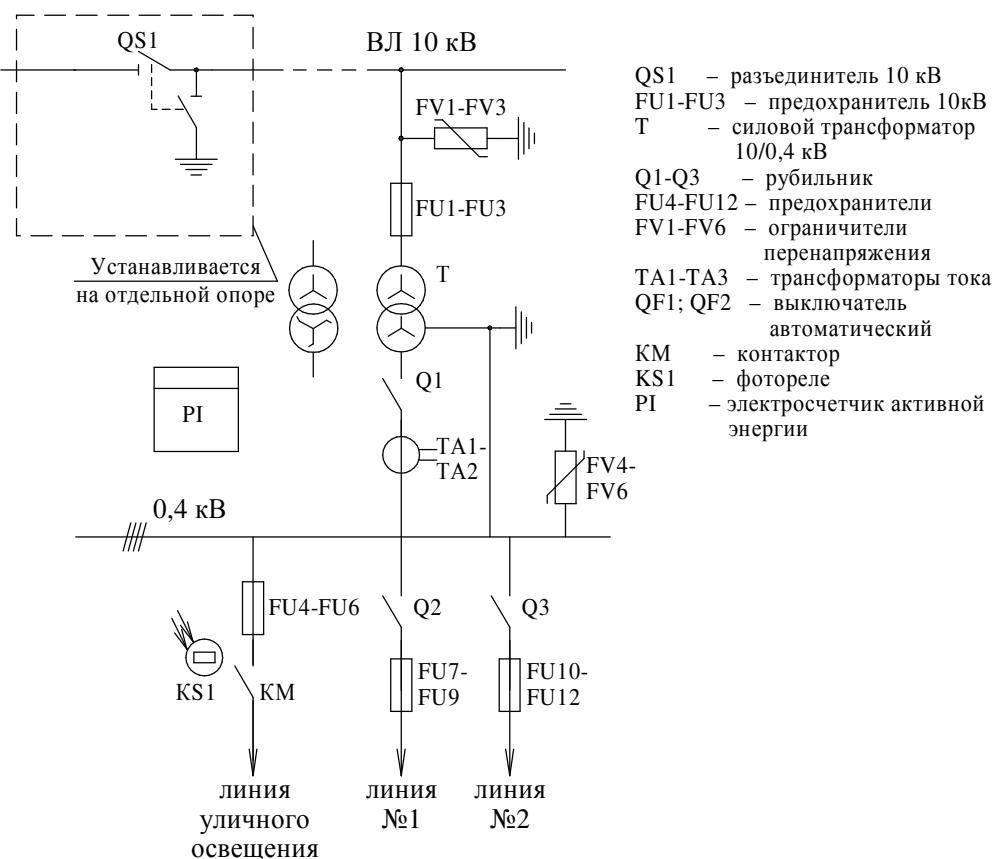


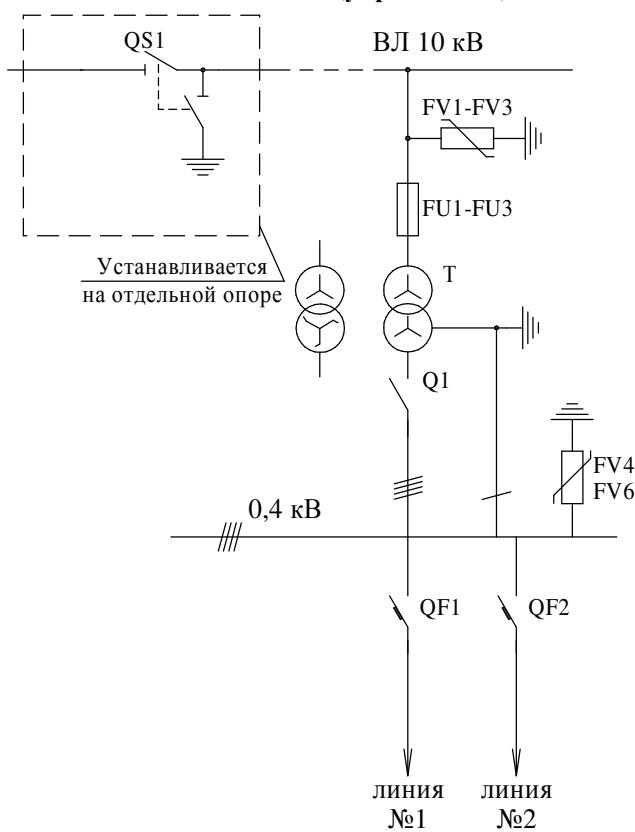
Таблица выбора аппаратуры

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток расцепителя автоматов, А		Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25, А	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-10, А	Коэффициент трансформации трансформаторов тока ТОП-0,66
		Линия №1	Линия №2			
25	36	25	25	25	5	40/5
40	58	25	40	25	8	75/5
63	91	40	63	25	10	100/5

Таблица выбора аппаратуры

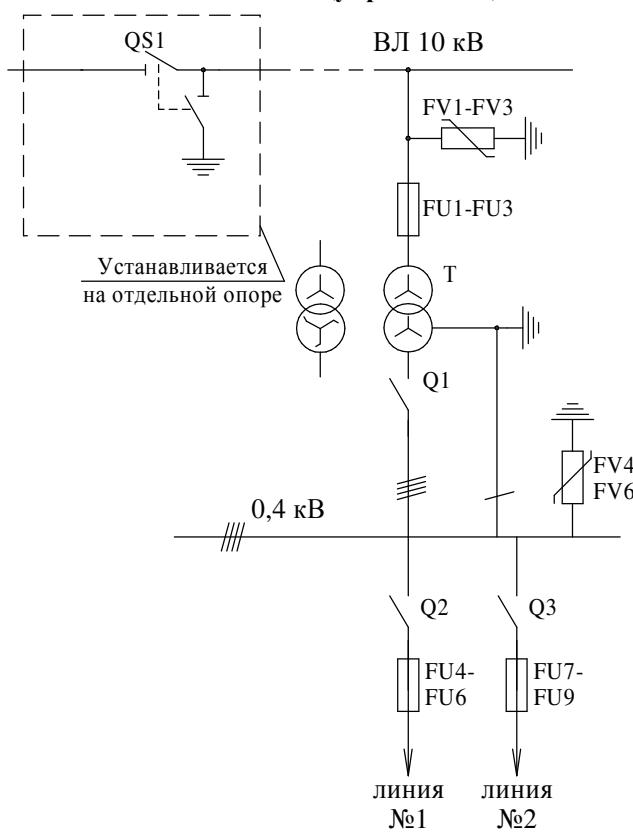
Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток плавкой вставки предохранителя ПН-2, А		Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25, А	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-10, А	Коэффициент трансформации трансформаторов тока ТОП-0,66
		Линия №1	Линия №2			
25	36	25	25	25	5	40/5
40	58	25	40	25	8	75/5
63	91	40	63	25	10	100/5

**СХЕМА ГЛАВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ
ПОДСТАНЦИИ С АВТОМАТАМИ
БЕЗ СЧЕТЧИКОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**
(упрощенная)



QS1 – разъединитель 10 кВ
FU1-FU3 – предохранитель 10кВ
T – силовой трансформатор 10/0,4 кВ
Q1 – рубильник
FV1-FV6 – ограничители перенапряжения
TA1-TA3 – трансформаторы тока
QF1; QF2 – выключатель автоматический

**СХЕМА ГЛАВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ
ПОДСТАНЦИИ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ
БЕЗ СЧЕТЧИКОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**
(упрощенная)



QS1 – разъединитель 10 кВ
FU1-FU3 – предохранитель 10кВ
T – силовой трансформатор 10/0,4 кВ
Q1-Q3 – рубильник
FV1-FV6 – ограничители перенапряжения
FU4-FU9 – предохранители

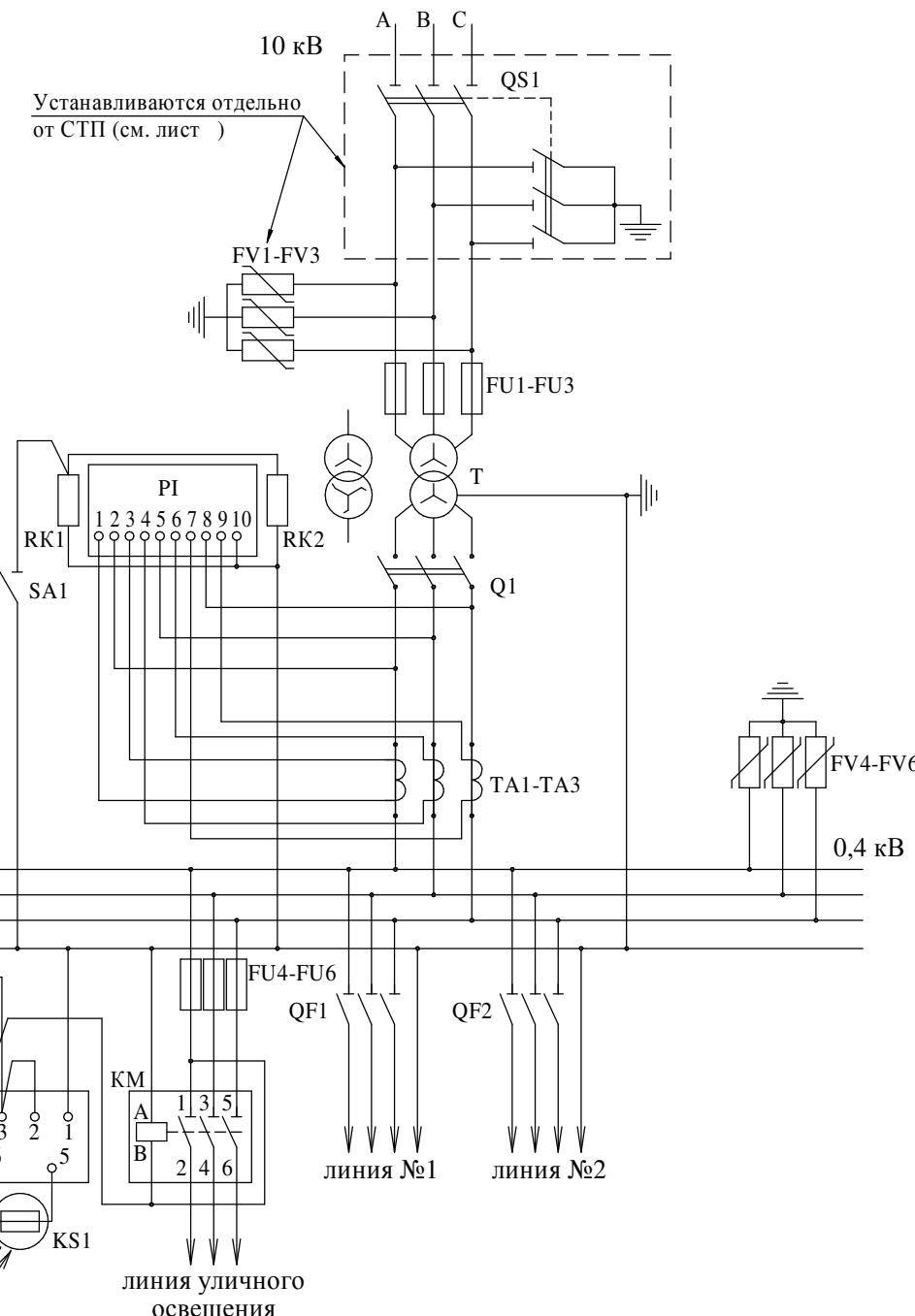
Таблица выбора аппаратуры

Номи- нальная мощность трансфор- матора, кВА	Номи- нальный ток трансфор- матора, А	Номинальный ток расцепителя автоматов, А		Ток плавкой вставки предохра- нителя ПКТ-10, А
		Линия №1	Линия №2	
25	36	25	25	5
40	58	25	40	8
63	91	40	63	10

Таблица выбора аппаратуры

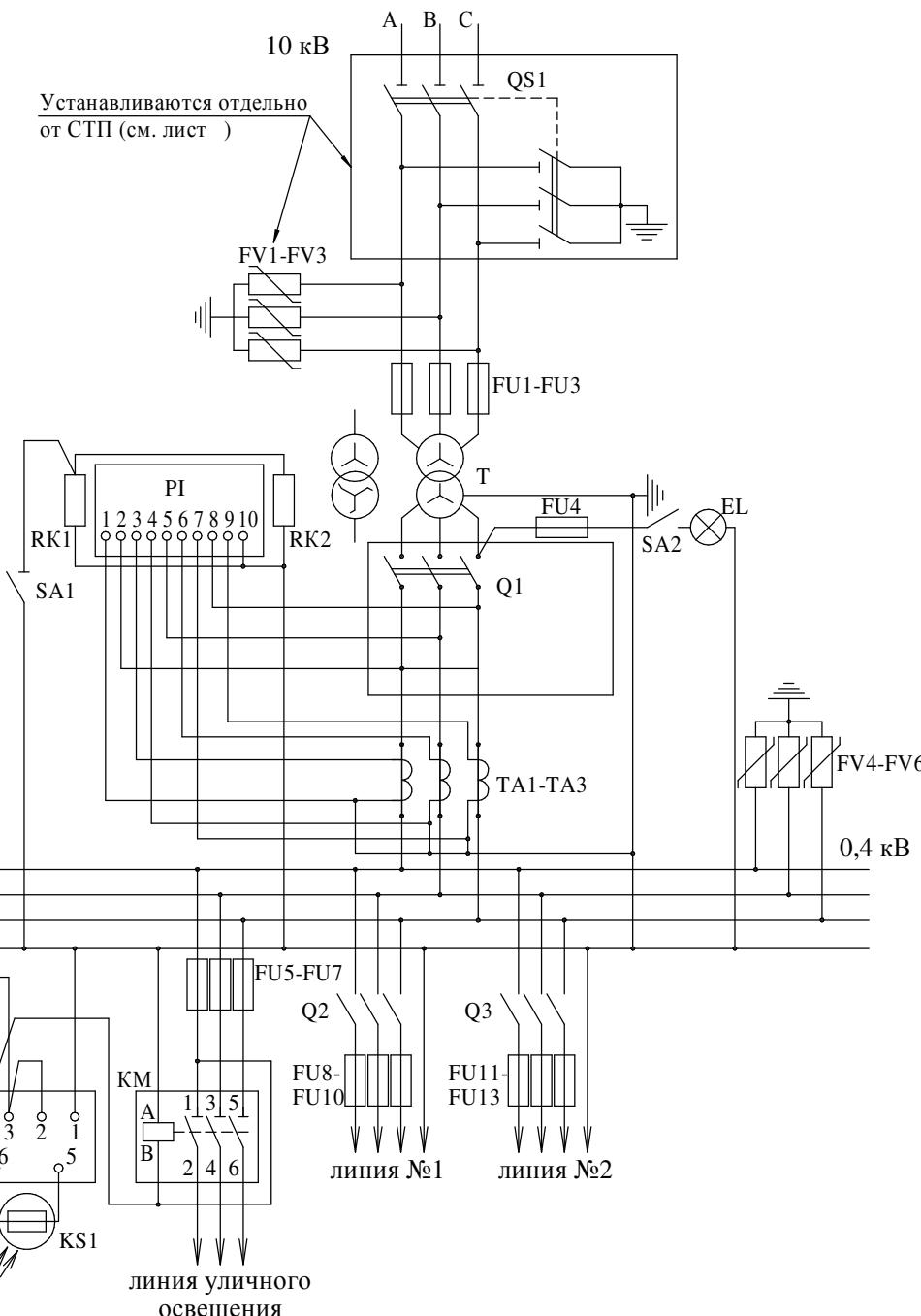
Номи- нальная мощность трансфор- матора, кВА	Номи- нальный ток трансфор- матора, А	Номинальный ток плавкой вставки предохранителя ПН-2, А		Ток плавкой вставки предохра- нителя ПКТ-10, А
		Линия №1	Линия №2	
25	36	25	25	5
40	58	25	40	8
63	91	40	63	10

**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИИ С
АВТОМАТАМИ И СЧЕТЧИКОМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
FU1-FU3	Предохранители ПКТ 101-10 У3 ТУ 16-521.194-81 (см. таблицу)	3	
FU4-FU6	Плавкая вставка ПРС-25/380 У3	3	
QF1; QF2	Выключатель автоматический (см. таблицу)	2	
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П УХЛ1	3	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0,38 УХЛ1	3	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ-21000, 4В; 220 В; У3 ТУ 16-844-001-83	1	
KA	Фотореле ФР-75 У3 ТУ54-1051-75	1	
QS1	Разъединитель РЛНДМ1-10/200 У1 ТУ34-46-10179	1	
Q1	Переключатель врubbной ВР32-37В-71250-32 УХЛ3 ТУ 16-642.033-85	1	
PJ	Счетчик активной энергии САЧУ-И672М 380/220 В 5 А ТУ25-01.172-75	1	
RK1; RK2	Резистор ПЭ-75-680 Ом±10 % ОЖО.467.514	2	
SA1... SA3	Выключатель ПВП 14-27 400201 У3 ТУ16-526.517-83	3	
EL	Лампа накаливания В 220-230-25 ГОСТ 2239-79	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ТОП-0,66 У3 ТУ16-717.031-83 (см. таблицу)	3	
T	Трансформатор силовой ТМ-10/0,4 У/Ун-О [] кВА ТУ16-672.160.87	1	

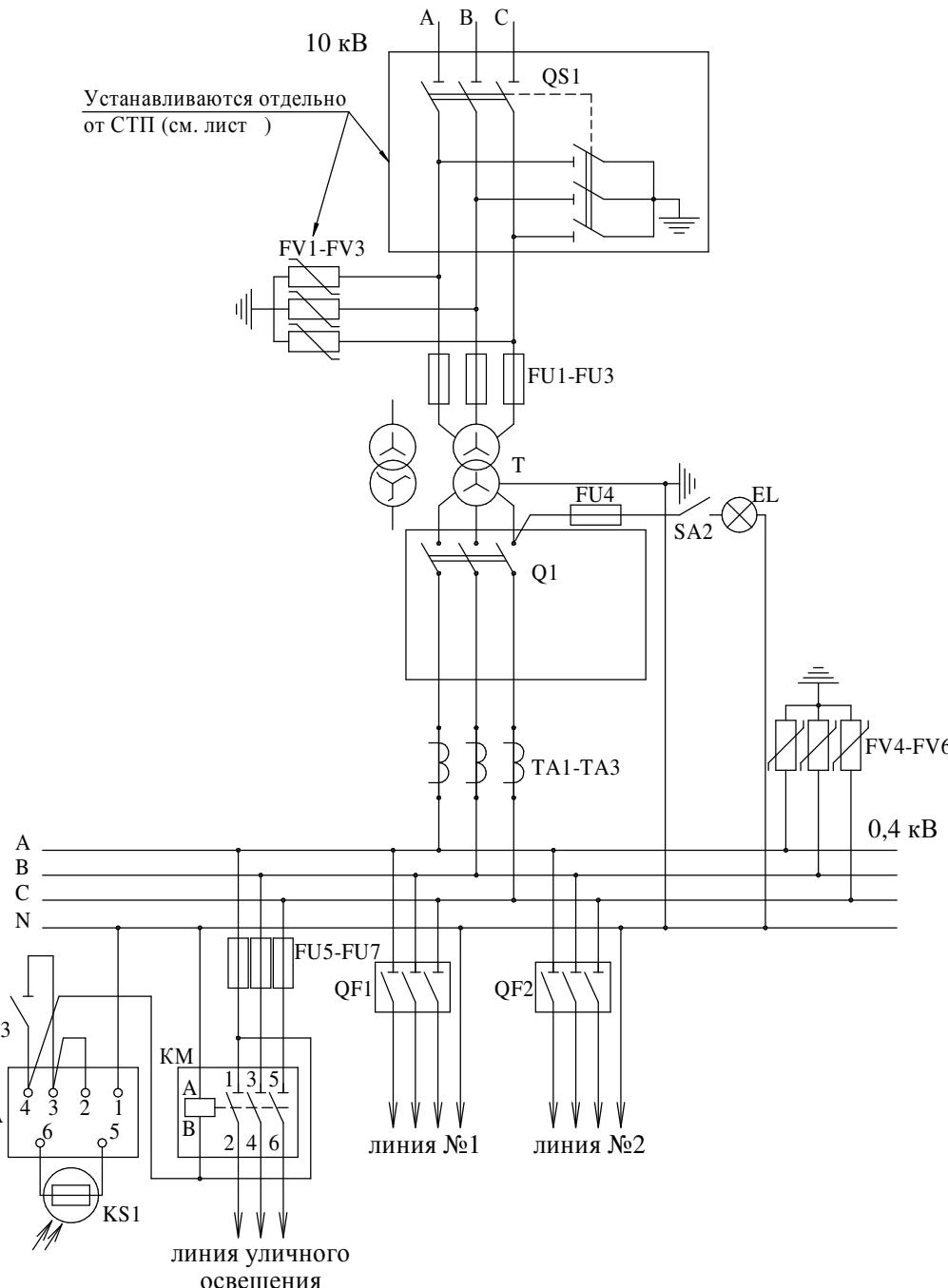
**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИИ С
ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ И СЧЕТЧИКОМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
FU1-FU3	Предохранители ПКТ 101-10 УЗ ТУ 16-521.194-81 (см. таблицу)	3	
FU4	Предохранители ТУ 16.646.002-85: Плавкая вставка ПРС-6,3/380 УЗ	1	
FU5-FU7	Плавкая вставка ПРС-25/380 УЗ	3	
FU8-FU13	Предохранители ПН2 ГОСТ 17242-86 (см. таблицу)	6	
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-10 УХЛ1	3	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0,38 УХЛ1	3	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ-21000, 4В; 220 В; УЗ ТУ 16-844-001-83	1	
KA	Фотореле ФР-75 УЗ ТУ54-1051-75	1	
QS1	Разъединитель РЛНД1-10/200 У1 ТУ34-46-10179	1	
Q1	Переключатель врбной ВРА1-1УХЛ3 ТУ 16-642.033-85	1	
Q2; Q3	Комплект узлов к фидерному разъединителю 200 А ТУ 34-09.12502-77	2	
PJ	Счетчик активной энергии Меркурий ТУ25-01.172-75	1	
RK1; RK2	Резистор ПЭ-75-680 Ом±10 % ОЖО.467.514	2	
SA1... SA3	Выключатель ПВП 14-27 400201 УЗ ТУ16-526.517-83	3	
EL	Лампа накаливания В 220-230-25 ГОСТ 2239-79	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока Т-0,66 УЗ ТУ16-717.031-83 (см. таблицу)	3	
T	Трансформатор силовой ТМ-10/0,4 У/Ун-О [] кВА ТУ16-672.160.87	1	

Изм.	Колч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

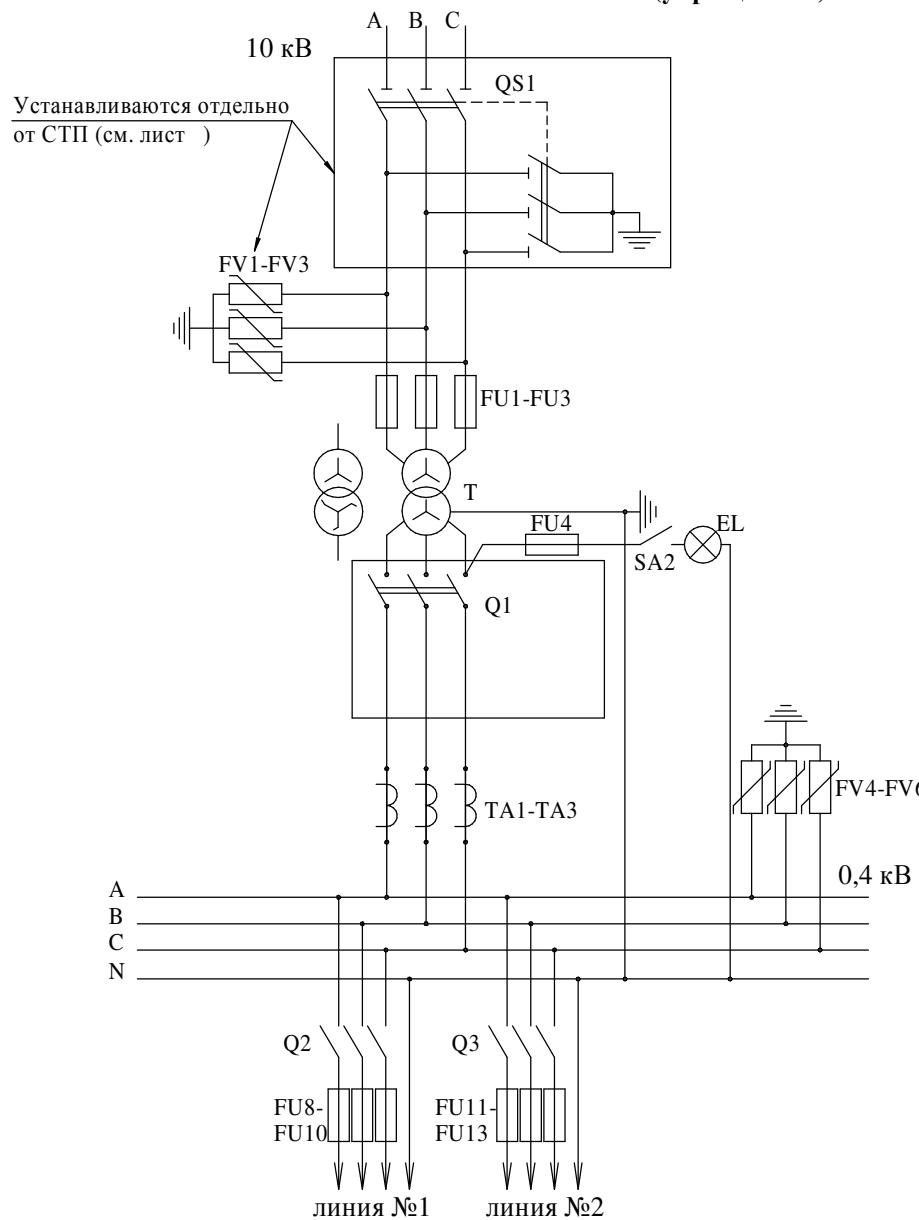
**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИИ С
АВТОМАТАМИ БЕЗ СЧЕТЧИКА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
(упрощенная)**



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
FU1-FU3	Предохранители ПКТ 101-10 У3 ТУ 16-521.194-81 (см. таблицу)	3	
FU4	Предохранители ТУ 16.646.002-85: Плавкая вставка ПРС-6,3/380 У3	1	
FU5-FU7	Плавкая вставка ПРС-25/380 У3	3	
QF1; QF2	Выключатель автоматический (см. таблицу)	2	
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П УХЛ1	3	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0,38 УХЛ1	3	
KM	Пускатель магнитный ПМЛ-21000, 4В; 220 В; У3 ТУ 16-844-001-83	1	
KA	Фотореле ФР-75 У3 ТУ54-1051-75	1	
QS1	Разъединитель РЛНДМ1-10/200 У1 ТУ34-46-10179	1	
Q1	Переключатель врубной ВР32-37В-71250-32 УХЛ3 ТУ 16-642.033-85	1	
SA2; SA3	Выключатель ПВП 14-27 400201 У3 ТУ16-526.517-83	2	
EL	Лампа накаливания В 220-230-25 ГОСТ 2239-79	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока Т-0,66 У3 ТУ16-717.031-83 (см. таблицу)	3	
T	Трансформатор силовой ТМ-10/0,4 У/Ун-О [] кВА ТУ16-672.160.87	1	

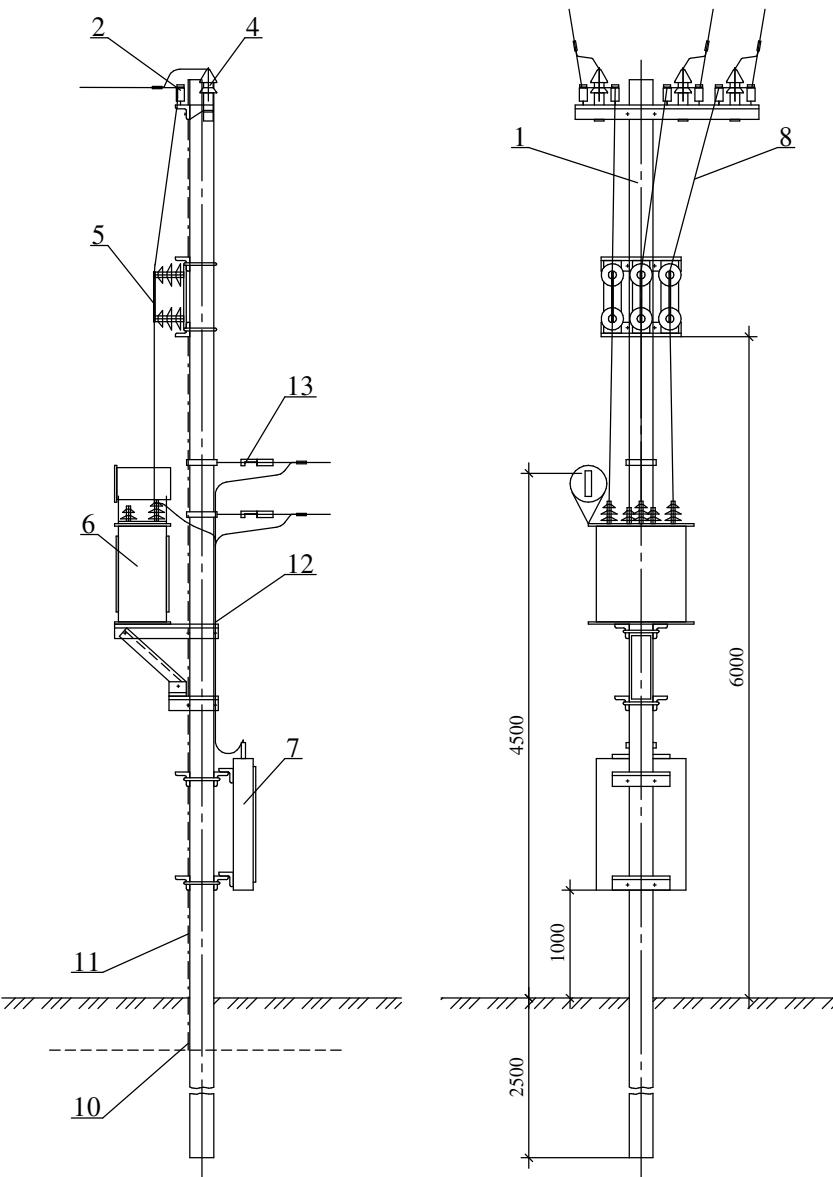
Изм.	Колч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИИ С
ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ БЕЗ СЧЕТЧИКА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
(упрощенная)**



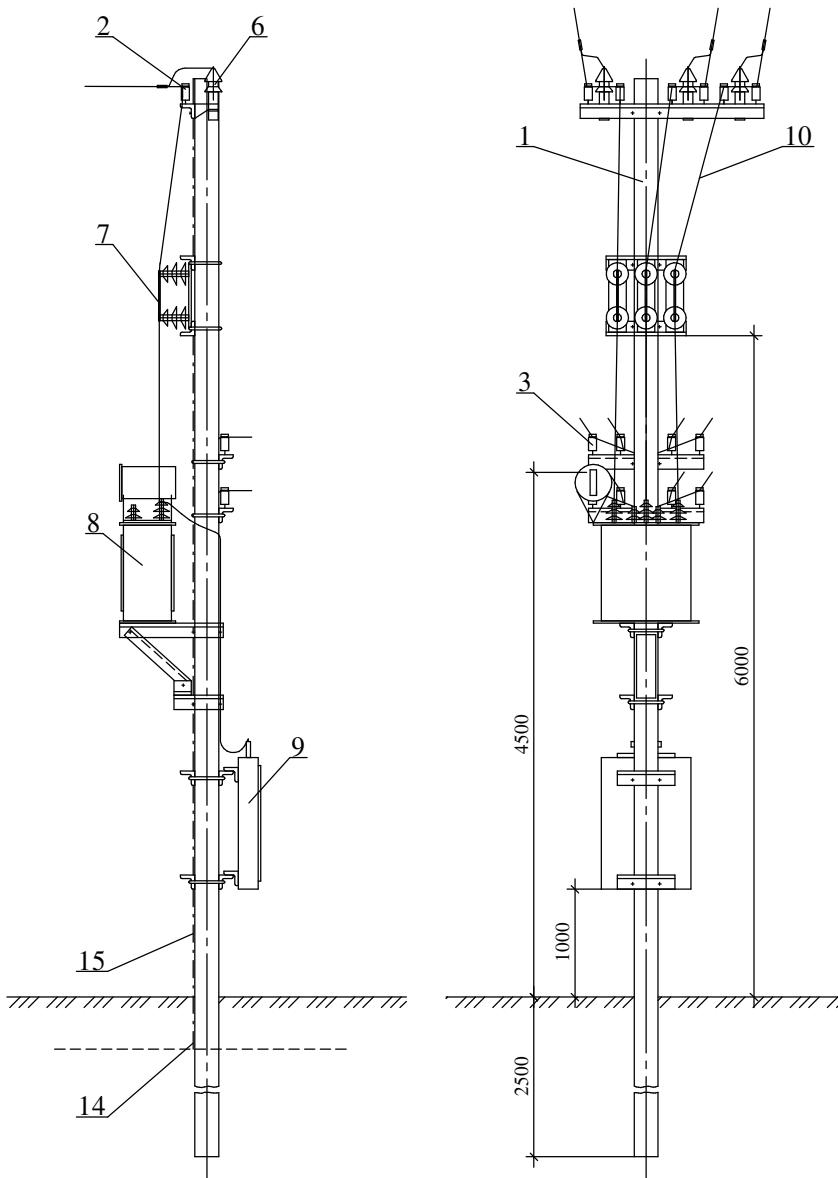
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
FU1-FU3	Предохранители ПКТ 101-10 У3 ТУ 16-521.194-81 (см. таблицу)	3	
FU4	Предохранители ТУ 16.646.002-85: Плавкая вставка ПРС-6,3/380 У3	1	
FU5-FU7	Плавкая вставка ПРС-25/380 У3	3	
FU8-FU13	Предохранители ПН2 ГОСТ 17242-86 (см. таблицу)	6	
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П УХЛ1	3	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0,38 УХЛ1	3	
QS1	Разъединитель РЛНДМ1-10/200 У1 ТУ34-46-10179	1	
Q1	Переключатель врубной ВР32-37В-71250-32 УХЛ3 ТУ 16-642.033-85	1	
Q2; Q3	Комплект узлов к фидерному разъединителю 200 А ТУ 34-09.12502-77	2	
SA2	Выключатель ПВП 14-27 400201 У3 ТУ16-526.517-83	1	
EL	Лампа накаливания В 220-230-25 ГОСТ 2239-79	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока Т-0,66 У3 ТУ16-717.031-83 (см. таблицу)	3	
T	Трансформатор силовой ТМ-10/0,4 У/Ун-О [] кВА ТУ16-672.160.87	1	

ОБЩИЙ ВИД ПОДСТАНЦИИ С САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ ПРОВОДАМИ 0,4 КВ



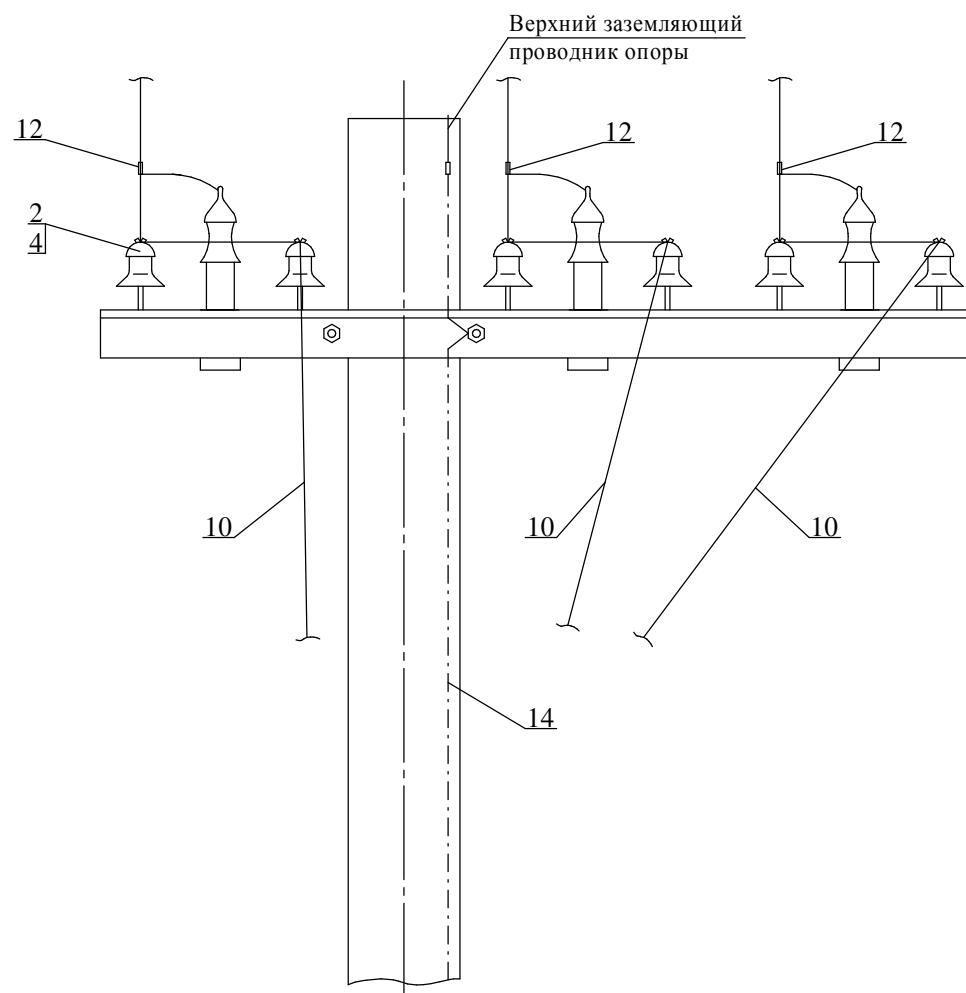
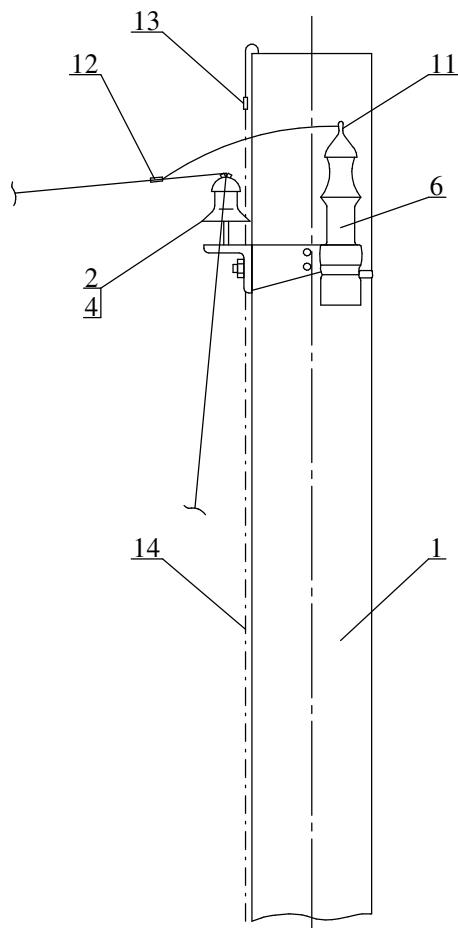
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
1	3.407.1-143.17	Опора подстанции	1			
2	ТУ 34-13-11214-87	Изолятор ШФ20-Г	3	3,5	10,5	
3	ГОСТ 18380-80	Колпачок К-6	3	0,02	0,06	
4	ТУ 3414-00300468-683-93	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П	3	5,4	16,2	
5	ТУ 16-521194-81	Предохранитель ПКТ 101-10	3	4,9	14,7	
6	ТУ 16.672.160-87	Трансформатор ТМ-10/0,4	1			
7	ТУ3409	Шкаф РУНН	1			
8	ГОСТ 839-80	Ошиновка (провод ВЛ 10 кВ)	15 м			
9	ТУ 34-13-11438-89	Зажим аппаратный А-1А; А-2А (по таблице)	9			
10	ЧЭМ3.674810.074 лист 46	Проводник ЗП1 ($\varnothing 10$ мм)	1	3,5	3,5	
11	ЧЭМ3.674810.074	Проводник ЗП2 ($\varnothing 10$ мм)	1	3,78	3,78	
12	ОТП.С.03.61.36 приложения	СИП марки "Торсада" (Франция)				Входит в компл. поставки ВЛ 0,38 кВ
13	СИП марки "Торсада" (Франция)	Зажим натяжной РА 25				

ОБЩИЙ ВИД ПОДСТАНЦИИ С НЕИЗОЛИРОВАННЫМИ ПРОВОДАМИ 0,4 кВ



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
1	3.407.1-143.17	Опора подстанции	1			
2	ТУ 34-13-11214-87	Изолятор ШФ20-Г	6	3,5	21	
3	ОCT 34-13-939-87	Изолятор НС18-А	10	0,43	4,3	
4	ГОСТ 18380-80	Колпачок К-6	6	0,02	0,12	
5	ГОСТ 18380-80	Колпачок К-5	10	0,01	0,10	
6	ТУ 3414-00300468-683-93	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П	3	5,4	16,2	
7	ТУ 16-521194-81	Предохранитель ПКТ 101-10	3	4,9	14,7	
8	ТУ 16.672.160-87	Трансформатор ТМ-10/0,4	1			
9	ТУ3409	Шкаф РУНН	1			
10	ГОСТ 839-80	Ошиновка (провод ВЛ 10 кВ)	15 м			
11	ТУ 34-13-11438-89	Зажим аппаратный А-1А; А-2А (по таблице)	9			
12	ТУ 34-13-10273-88	Зажим петлевой ПА (по таблице)	11			
13	ТУ 34-13-10273-88	Зажим плашечный ПС (по таблице)	4			
14	ЧЭМ3.674810.074 лист 46	Проводник ЗП1 ($\varnothing 10$ мм)	1	3,5	3,5	
15	ЧЭМ3.674810.074	Проводник ЗП2 ($\varnothing 10$ мм)	1	3,78	3,78	

УСТАНОВКА РВО-10 (ОПН-10) И ЛИНЕЙНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ 10 кВ



ОПН-10 устанавливается по аналогии с РВО-10.

УСТАНОВКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ 10 кВ

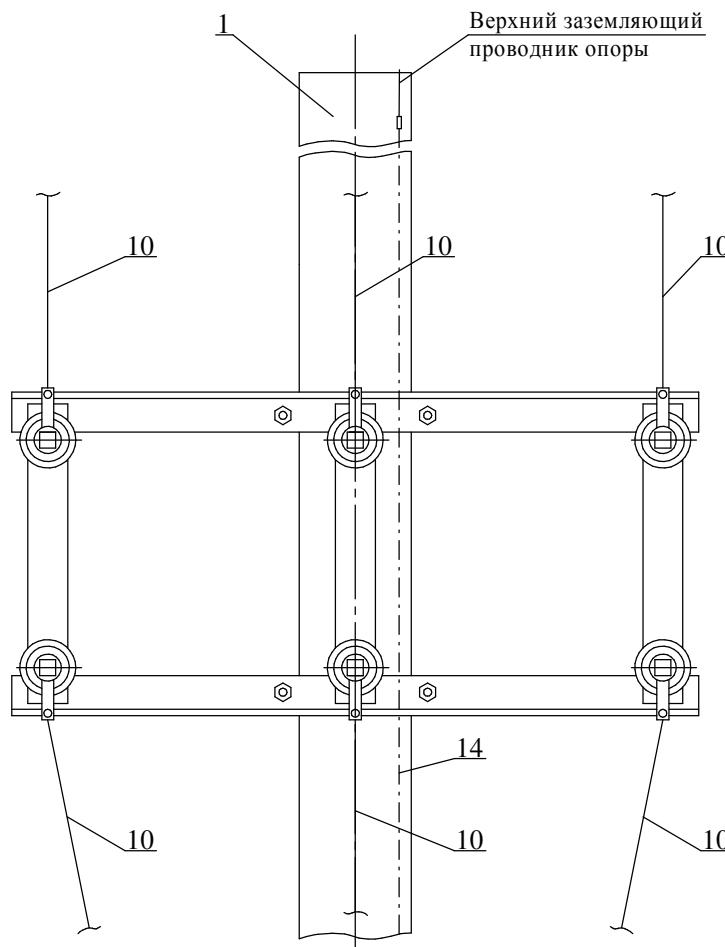
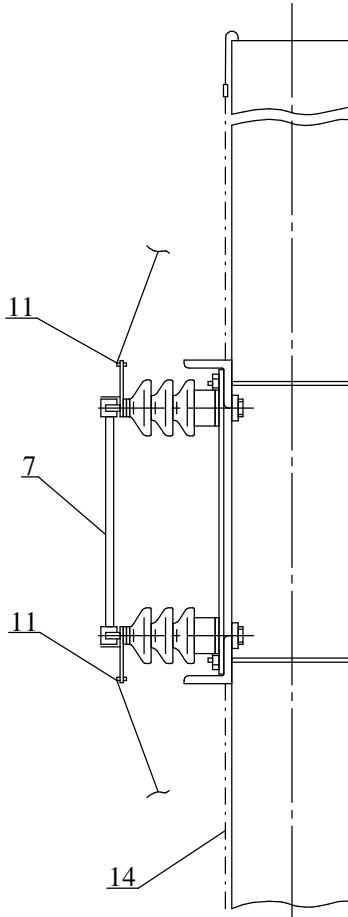


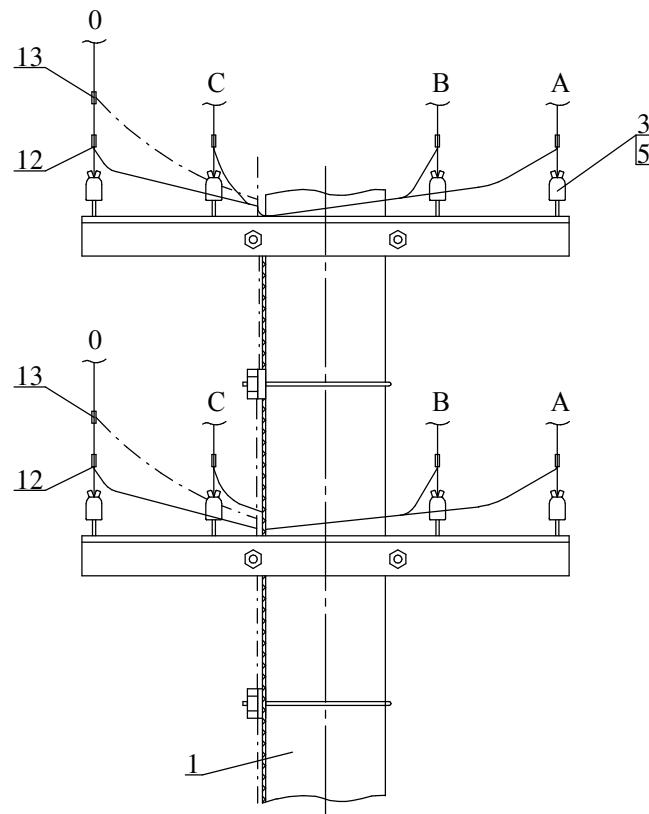
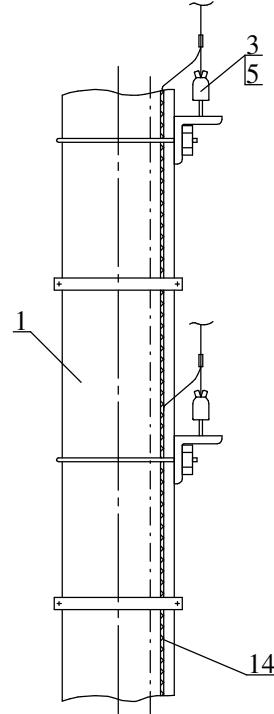
Таблица для выбора аппаратных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса, кг
A-1A-25-7	A-25; AC-25/4,2	0,068	
A-1A-35-7	A-35; AC-35/6,2	0,072	
A-1A-50-7	A-50; AC-50/8,0	0,083	
A-1A-70-7	A-70; AC-70/11	0,093	
A-1A-95-7	A-95; AC-95/16	0,160	
A-1A-120-7	A-120; AC-120/19	0,183	

Таблица для выбора петлевых и плашечных зажимов

Поз.	Марка зажима	Марка провода	Масса, кг
ПА-1-1	A-25; A-35; A-50 AC-25/4,2; AC35	0,12	
ПА-2-2	A-70; AC-50/8,0	0,37	
ПА-3-2	A-95; AC-70/11; AC-95/16	0,69	
ПА-4-1	A-120; AC-120/19	0,93	
ПС-1	C-25; C-35; ПС-25; ПС-35	0,37	
ПС-2	C-50; C-70; ПС-50; ПС-70	0,42	

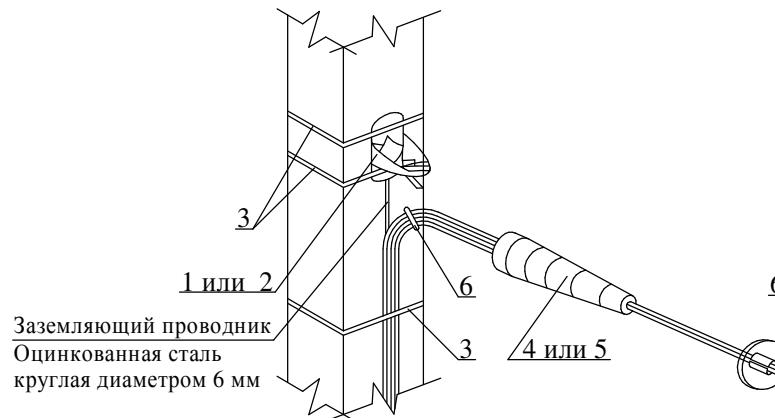
КРЕПЛЕНИЕ К СТОЙКЕ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ



Н/б № подл.	Подл. и дата	Бзом. и н/б №

Изм.	Колч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

КРЕПЛЕНИЕ К СТОЙКЕ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ

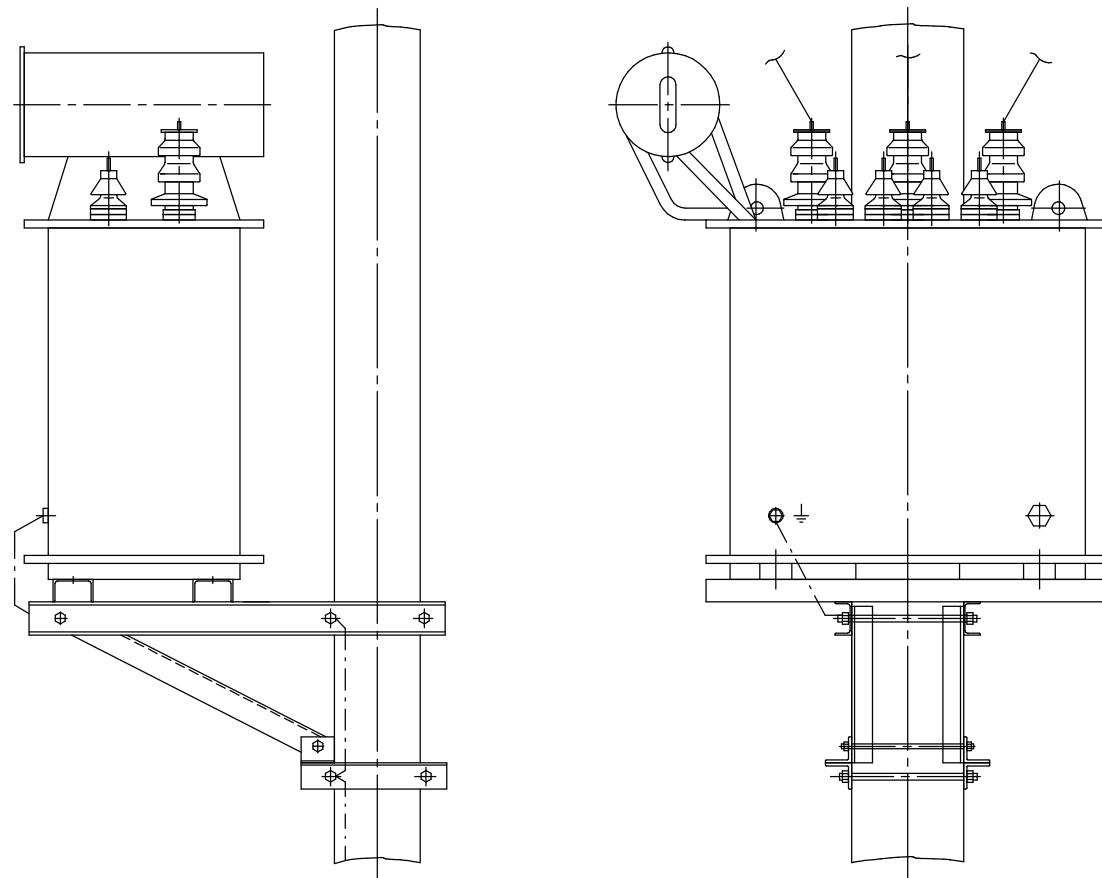


**Линейная арматура для СИП марки "Торсада" при
устройстве ответвлений от ВЛИ 0,38 кВ**

№ пп	Наимено- вание арматуры	Тип, марка	Назначение	Приме- чание
1	Узел крепления	BQC12-250 или BQC12-300	Для установки натяжного зажима концевого крепления двухжильного (BQC12-250) или четырехжильного (BQC12-300) СИП двухпроводного или четырехпроводного ответвления от ВЛИ к вводу в здание. Устанавливаются на опоре ВЛИ и на вводе в здание (на наружной стене здания).	
2	Узел крепления	CS10	Для установки натяжного зажима концевого крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм^2 четырехжильного СИП с сечением фазных жил 35 мм^2 и более четырехпроводного ответвления от ВЛИ к вводу в здание. Устанавливаются на опоре ВЛИ и на вводе в здание (на наружной стене здания).	
3	Лента стальная банджая	Код 6839721	Для установки узлов крепления на опоре ВЛИ при концевом креплении СИП ответвлений от ВЛИ к вводам в здания.	
4	Натяжной зажим	PA 25	Для концевого крепления двухжильного или четырехжильного (сечением 16 или 25 мм^2) СИП ответвлений от ВЛИ к вводам в здания. Крепление на опоре ВЛИ и на вводе в здание (на наружной стене здания).	
5	Натяжной зажим	PA 54	Для концевого крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм^2 четырехжильного СИП с сечением фазных жил 35 мм^2 и более четырехпроводного ответвления от ВЛИ к вводу в здание. Крепление на опоре ВЛИ и на вводе в здание (на наружной стене здания).	
6	Перфорирован- ная лента	CSB; CSL	Для скрепления расплетенных жил СИП в петлях опор и в местах установки зажимов.	

Изм	Колц.	Лист	№doc	Подп.	Дата

УСТАНОВКА СИЛОВЫХ МАСЛЯНЫХ И СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ



Читать совместно с листом 35.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Бланк инв. №

Изм.	Колч.	Лист	№ блок	Подп.	Дата

УСТАНОВКА НИЗКОВОЛЬТНОГО ШКАФА

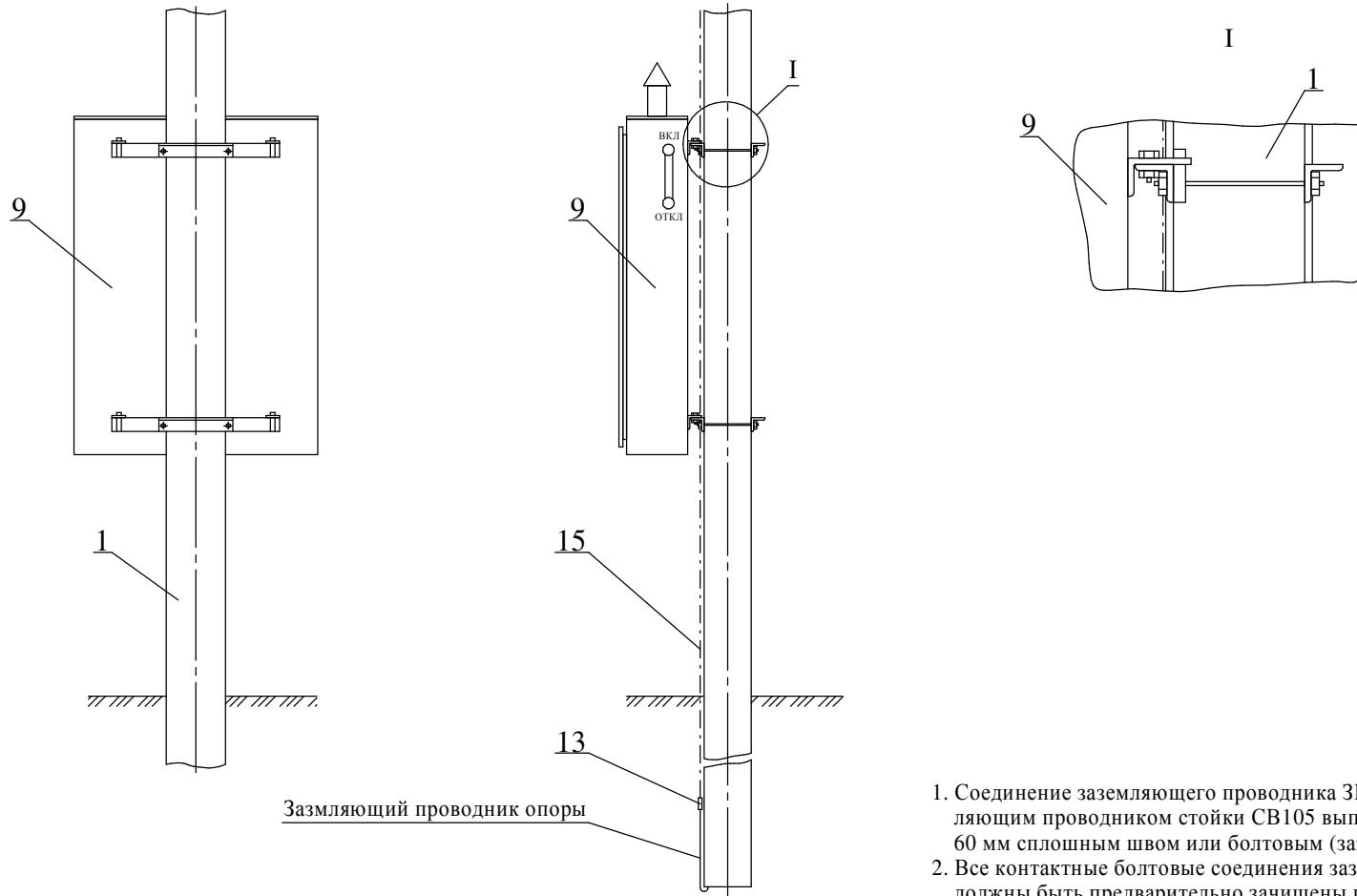
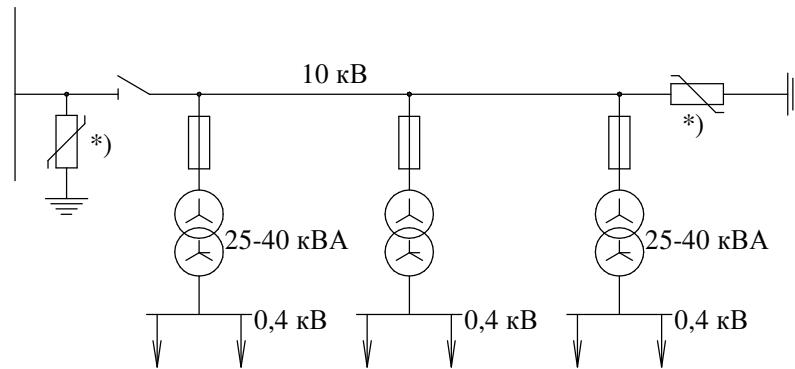


СХЕМА ПРИСОЕДИНЕНИЯ СТП К СЕТИ 10 кВ И 0,4 кВ
(пример)

Схема



*) Примечание. Места установки и количество ОПН определяются при реальном проектировании объекта.

План

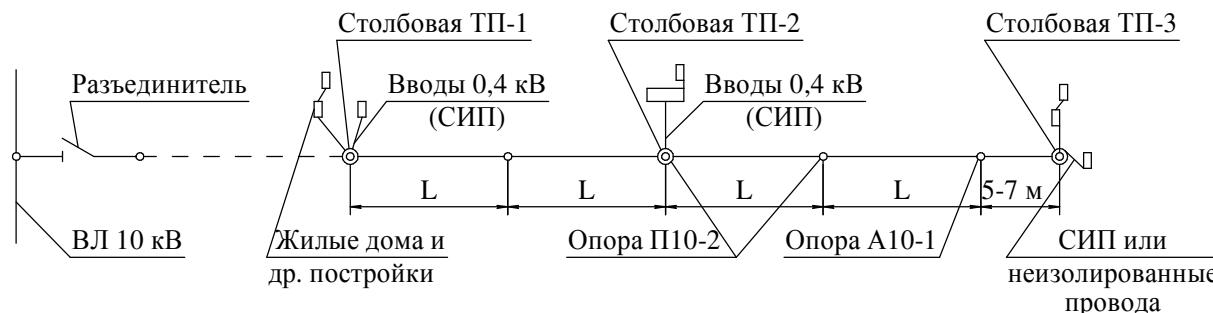


Таблица 1

Ветровой район	I-V 40-80 дан/м			
	5	10	15	20
Толщина стенки гололеда, мм				
Расчетный пролет L, м	50	50	50	40

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
П10-2	СВ105-3,5	I-II	I-III	Населенная
	СВ105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

Таблица 3

№ пп	Наименование	№ типового проекта	Разработчик
1	Столбовая ТП 10/0,4 кВ	ЧЭМЗ.674810.074	ЗАО "ЧЭМЗ"
2	Разъединительный пункт	407-09-35.92 лист 12	АООТ РОСЭП
3	Опоры ВЛ 10 кВ	3.407.1-143	—

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРОХОДНЫХ СТОЛБОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ К ВЛ 10 кВ И ВВОДАМ 0,4 кВ В ЗДАНИЕ

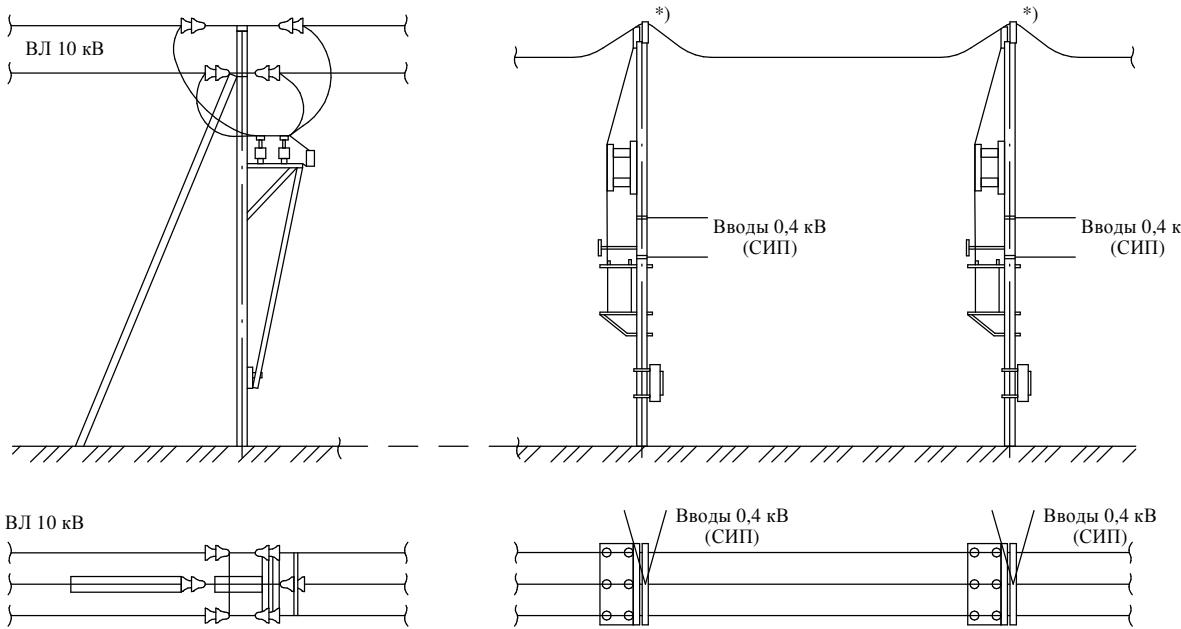
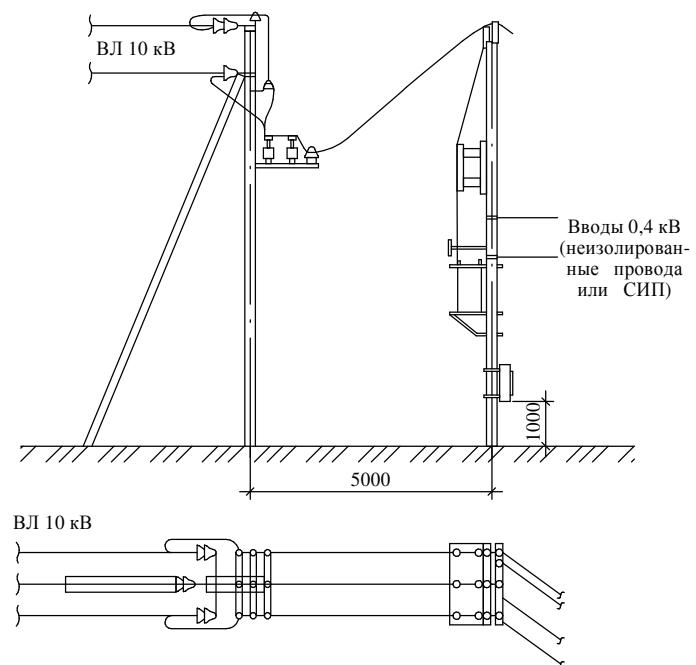


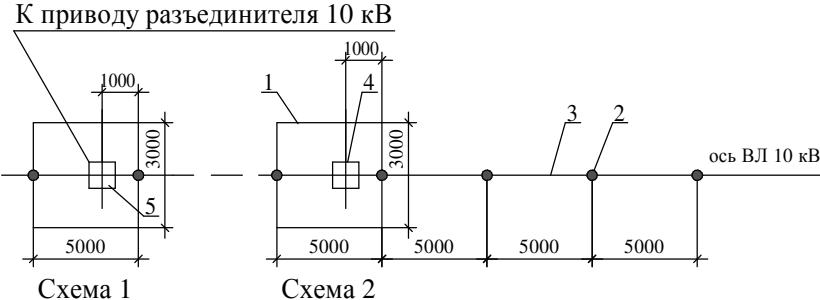
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТУПИКОВЫХ СТОЛБОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ К ВЛ 10 кВ И ВЛ 0,4 кВ



1. Расстояние от неизолированных токоведущих частей напряжением 6–10 кВ до земли должно быть не менее 4,5 м и напряжением 0,38 кВ – не менее 3,5 м.
2. При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между СТП и опорами должны быть обеспечены стрелы провеса, указанные на чертеже.
3. *) – места установки ОПН–10 определяются при реальном проектировании объекта.

1. Расстояние от неизолированных токоведущих частей 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 транспорта в пролетах между СТП и концевыми опорами ВЛ.
2. При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между СТП и концевой опорой должны быть обеспечены стрелы провеса, равные :
 - при пролете 5 м – 0,2 м;
 - при пролете 7 м – 0,4 м.
3. При установке группового разъединителя в начале линии указанный на данном чертеже разъединитель исключается.

**ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО СТП 10/0,4 кВ
ПРОХОДНОГО ТИПА**

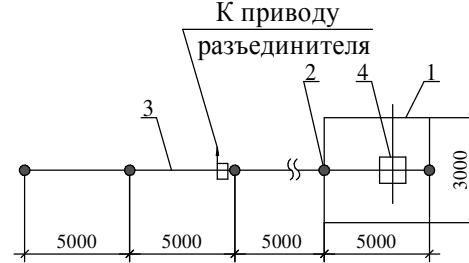


- Горизонтальный заземлитель диаметром 10 мм на глубине 0,5 м;
- Вертикальный заземлитель диаметром 16 мм, длиной 5 м;
- Заземляющий проводник диаметром 10 мм;
- Опора подстанции СТП-10/0,4 кВ;
- Концевая опора ВЛ 10 кВ с разъединителем.

№ схемы	Эквивалентное удельное сопротивление земли	Норми- руемое сопро- тивление з.у.	Расход металла (сталь круглая) на заземляющее устройство						Всего	
			Заземлитель		Заземляющий проводник		Ø10 мм			
			Горизонталь- ный Ø10 мм	Вертикал- ный Ø10 мм	Ø10 мм		Ø10 мм			
№	Ом·м	Ом	м	кг	м	кг	м	кг	кг	
1	$\rho_{\vartheta} < 1$	10	11	6,8	10	16	11	6,8	22,4	
2	$\rho_{\vartheta} < 1$	4	31	19,2	25	40	7	4,3	63,5	

- Заземляющее устройство (ЗУ) трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ седьмого издания §§ 1.7.96; 1.7.98; 1.7.101.
- Заземлению подлежат: корпус трансформатора, цоколи изоляторов, предохранителей, разрядники, металлический шкаф РУНН, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции. К контуру заземления присоединить разъединитель с приводом, установленный на концевой опоре, а также арматуру этой опоры.
- Все соединения заземляющего устройства выполняются сваркой.
- Количество вертикальных заземлителей и длина лучей уточняется на стадии строительства с использованием данных измерений, выполняемых на объекте.
- Возможно выполнение ЗУ общим, для группы подстанций (если ПС расположены недалеко друг от друга – 50-60 м).

**ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО СТП 10/0,4 кВ
ТУПИКОВОГО ТИПА**



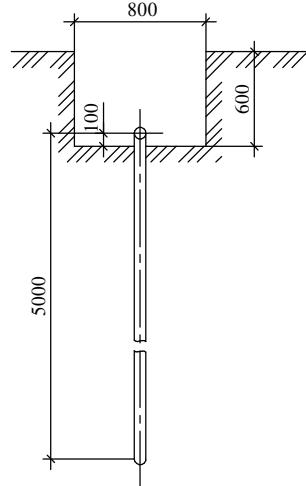
- Горизонтальный заземлитель диаметром 10 мм на глубине 0,5 м;
- Вертикальный заземлитель диаметром 16 мм, длиной 5 м;
- Заземляющий проводник диаметром 10 мм;
- Опора подстанции СТП-10/0,4 кВ;
- Концевая опора ВЛ 10 кВ с разъединителем.

№ схемы	Эквивалентное удельное сопротивление земли	Норми- руемое сопро- тивление з.у.	Расход металла (сталь круглая) на заземляющее устройство						Всего	
			Заземлитель		Заземляющий проводник		Ø10 мм			
			Горизонталь- ный Ø10 мм	Вертикал- ный Ø10 мм	Ø10 мм		Ø10 мм			
№	Ом·м	Ом	м	кг	м	кг	м	кг	кг	
1	$\rho_{\vartheta} < 1$	4	31	19,2	25	40	7	4,3	63,5	

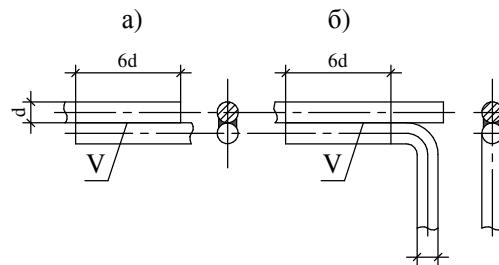
- Заземляющее устройство (ЗУ) трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ седьмого издания §§ 1.7.96; 1.7.98; 1.7.101.
- Заземлению подлежат: корпус трансформатора, цоколи изоляторов, предохранителей, разрядники, металлический шкаф РУНН, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции. К контуру заземления присоединить разъединитель с приводом, установленный на концевой опоре, а также арматуру этой опоры.
- Все соединения заземляющего устройства выполняются сваркой.
- Количество вертикальных заземлителей и длина лучей уточняется на стадии строительства с использованием данных измерений, выполняемых на объекте.

**КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ
ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

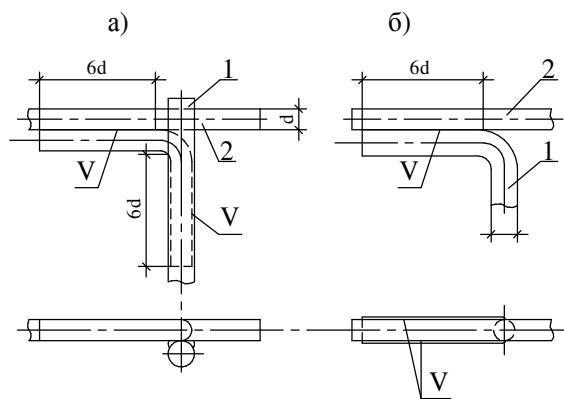
Установка вертикальных заземлителей



Сварные соединения горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников

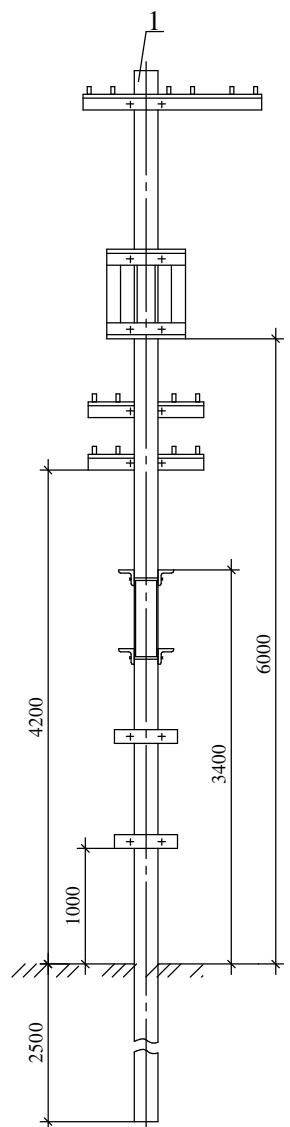
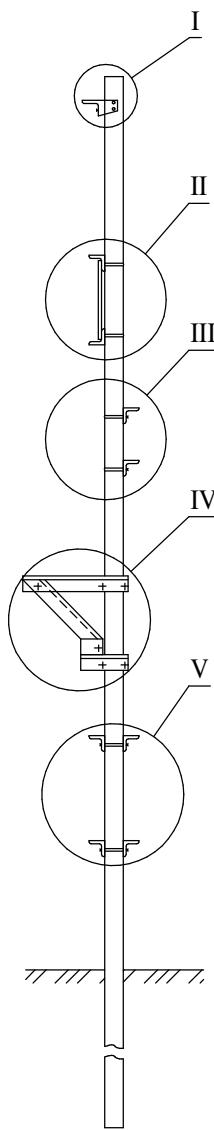


Сварные соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей



1. вертикальный заземлитель
2. горизонтальный заземлитель

РАЗМЕЩЕНИЕ УСТАНОВОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



№ подл. Подл. и дата Взам. инв. №

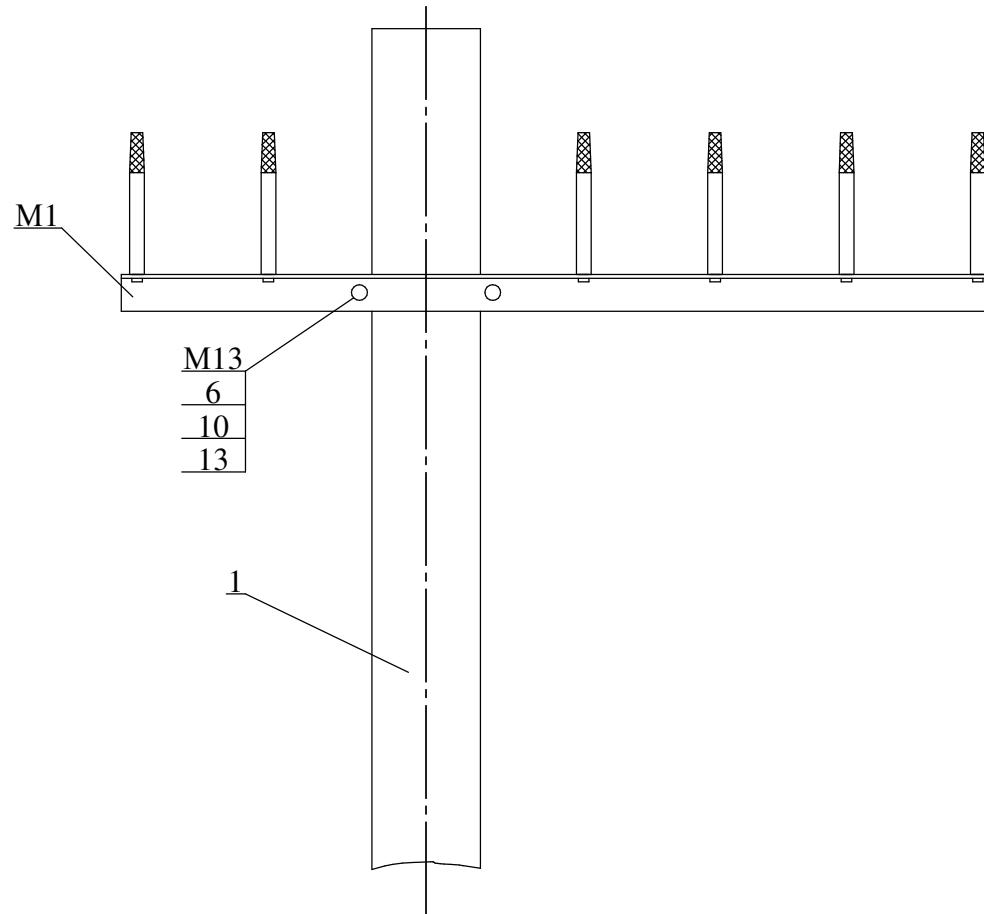
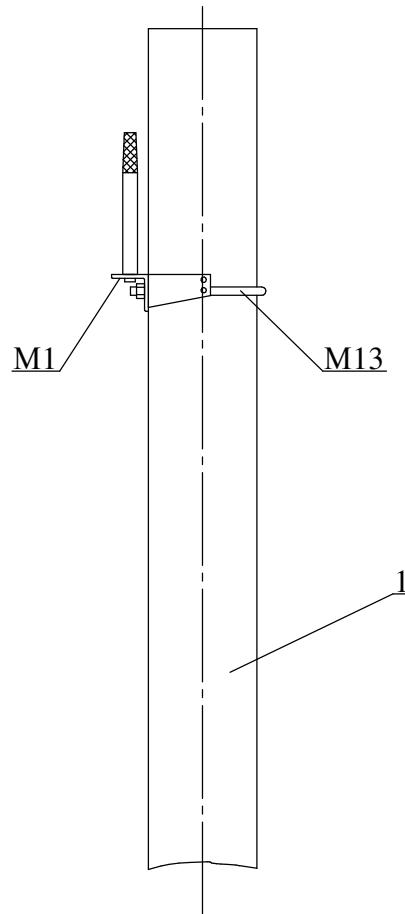
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
1	3.407.1-143.7.3	Стойка СВ 105	1	1180	1180	
M1	ЧЭМ3.674810.074 л.30	Траверса высоковольтных изоляторов и разрядников	1	18,51	18,51	
M2	ЧЭМ3.674810.074 л.32	Блок высоковольтных предохранителей	1	11,34	11,34	
M3	ЧЭМ3.674810.074 л.33	Траверса низковольтных изоляторов	2	5,65	11,3	
3Ма	ЧЭМ3.674810.074 л.34	Марка 3Ма	2	2,3	4,6	
M4	ЧЭМ3.674810.074 л.36	Рама (основание)	2	4,61	9,22	
M5	ЧЭМ3.674810.074 л.36	Рама (швеллер)	1	7,05	7,05	
M6	ЧЭМ3.674810.074 л.36	Рама (швеллер)	1	7,05	7,05	
M7	ЧЭМ3.674810.074 л.37	Кронштейн (подпорка правая)	1	2,07	2,07	
M8	ЧЭМ3.674810.074 л.37	Кронштейн (подпорка левая)	1	2,07	2,07	
M9	ЧЭМ3.674810.074 л.37	Кронштейн (подкос левый)	1	3,53	3,53	
M10	ЧЭМ3.674810.074 л.37	Кронштейн (подкос правый)	1	3,53	3,53	
M11	ЧЭМ3.674810.074 л.39	Кронштейн крепления шкафа РУНН	2	2,46	4,92	
M12	ЧЭМ3.674810.074 л.39	Уголок	2	1,19	2,38	
M13	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Хомут	1	1,14	1,14	
M14	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Хомут	2	1,19	2,38	
M15	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Хомут	2	1,23	2,46	
M16	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Хомут	3	0,27	0,81	
M17	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Шпилька	8	0,45	3,6	
M18	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Заземляющий проводник ЗП1	1	3,50	3,50	
M19	ЧЭМ3.674810.074 л.40	Заземляющий проводник ЗП2	1	3,78	3,78	
M20	ЧЭМ3.674810.074 л.41	Скоба монтажная	3	0,38	1,14	
2	ГОСТ 7798-70	Болт M12x35.46.096	8	0,053	0,424	
3	ГОСТ 7798-70	Болт M16x40.46.096	4	0,098	0,392	
4	ГОСТ 5915-70	Гайка M8. 5. 096	6	0,0051	0,0306	
5	ГОСТ 5915-70	Гайка M12. 5. 096	8	0,0154	0,1232	
6	ГОСТ 5915-70	Гайка M16. 5. 096	30	0,0332	0,996	
8	ГОСТ 11371-78	Шайба 8. 02. 096	6	0,0021	0,0126	
9	ГОСТ 11371-78	Шайба 12. 02. 096	12	0,0063	0,0756	
10	ГОСТ 11371-78	Шайба 16. 01. 019	30	0,0113	0,339	
12	ГОСТ 6402-70	Шайба 8 65Г 019	6	0,001	0,006	
13	ГОСТ 6402-70	Шайба 16 65Г 019	18	0,008	0,240	

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

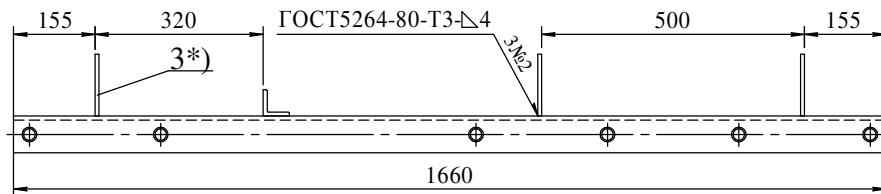
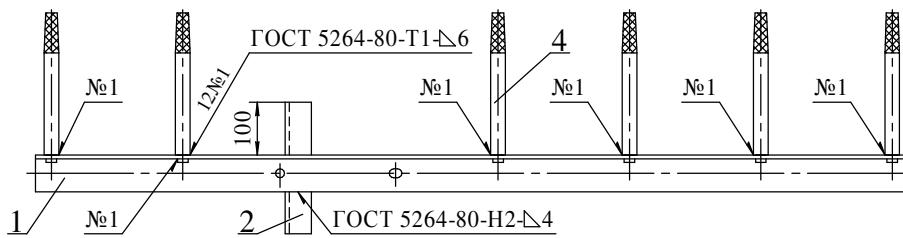
лист
28

ОБЩИЙ ВИД. УЗЕЛ I. МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

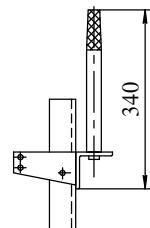
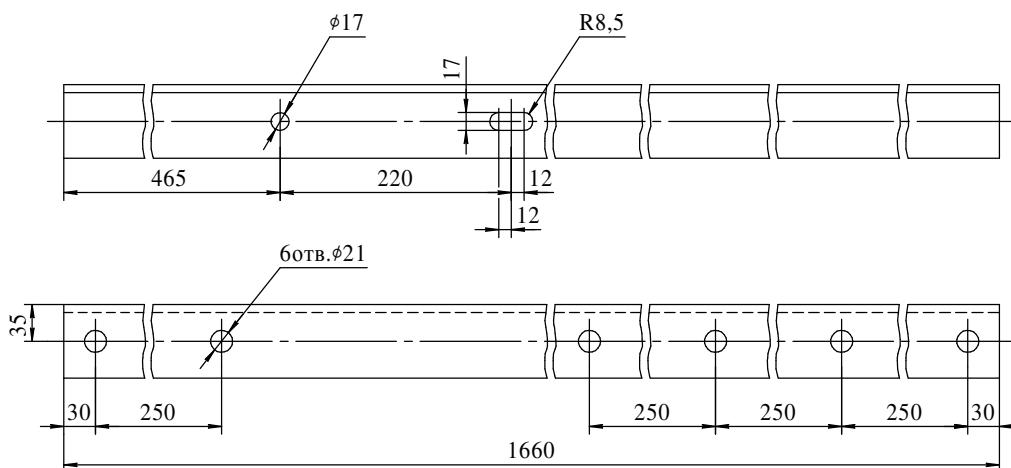
(I)



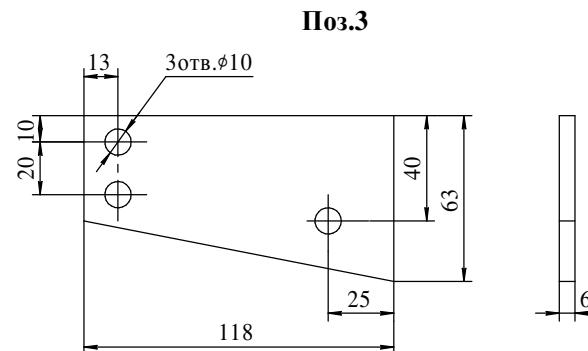
УЗЕЛ I. МАРКА М1



Поз.1



Поз.4



Поз.3

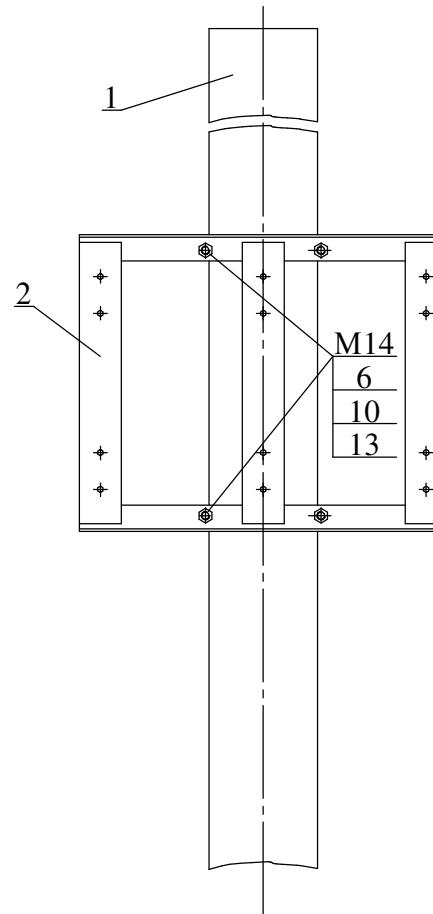
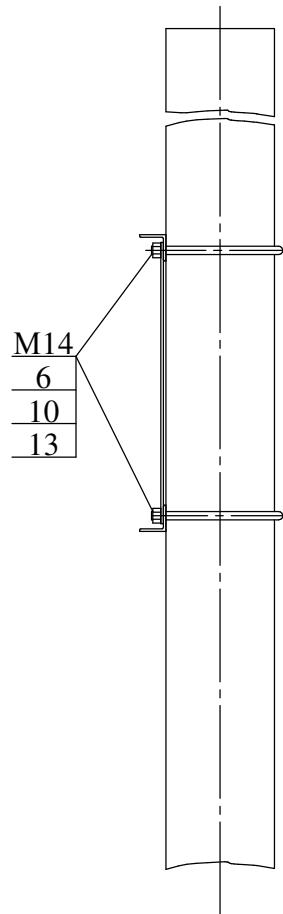
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
М1	1	Уголок 70x70x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	8,93	8,93	
	2	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	0,94	0,94	L=250 мм
	3	Лист Б-ПН-НО-6 ГОСТ 19904-90 К260В-5 ГОСТ 16523-89	3	0,4	1,2	
	4	Круг 28-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	6	1,35	8,1	

*) При установке ОПН-10 марка поз.3 выполняется другой конструкции (по месту).

Изм.	Колч.	Лист	№doc	Подп.	Дата

ОБЩИЙ ВИД. УЗЕЛ II. МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

(II)



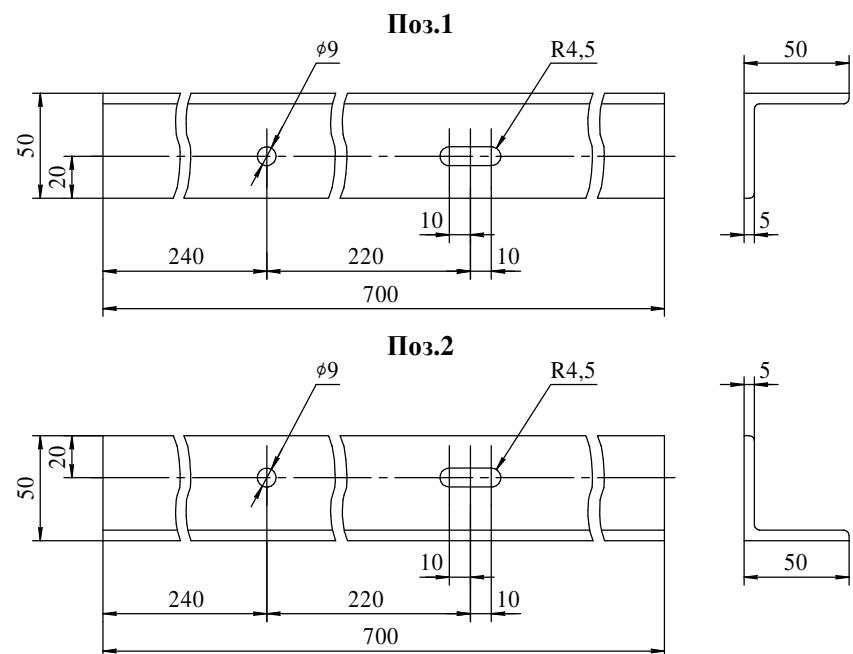
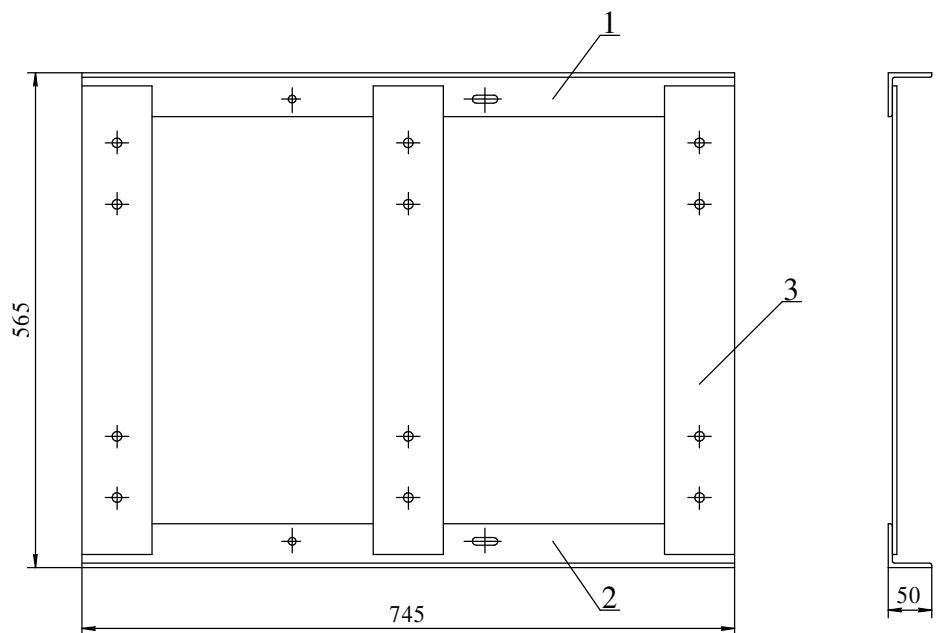
№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	№ doc	Подп.	Дата

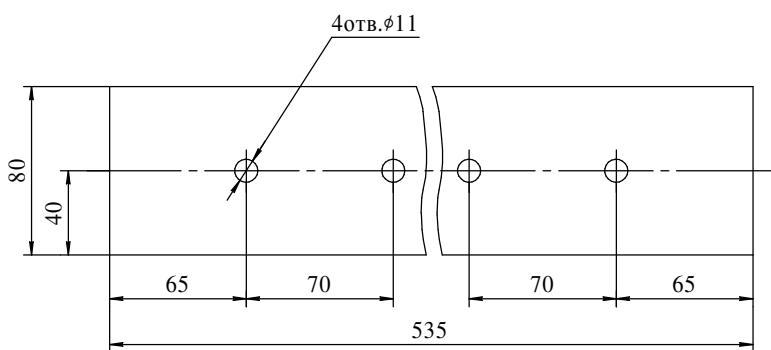
Лист

31

УЗЕЛ II. МАРКА М2



Поз.3



Изм №	Номер	Подп. и дата	Подпись и дата	Бланк №	Бланк №
-------	-------	--------------	----------------	---------	---------

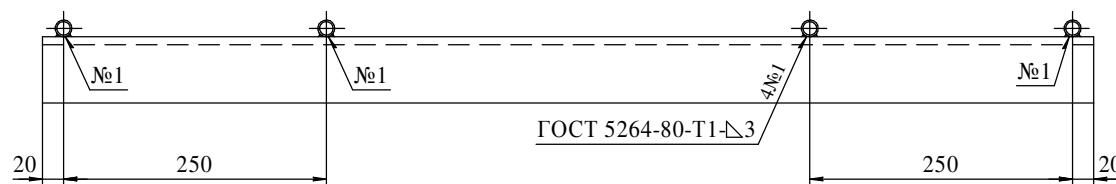
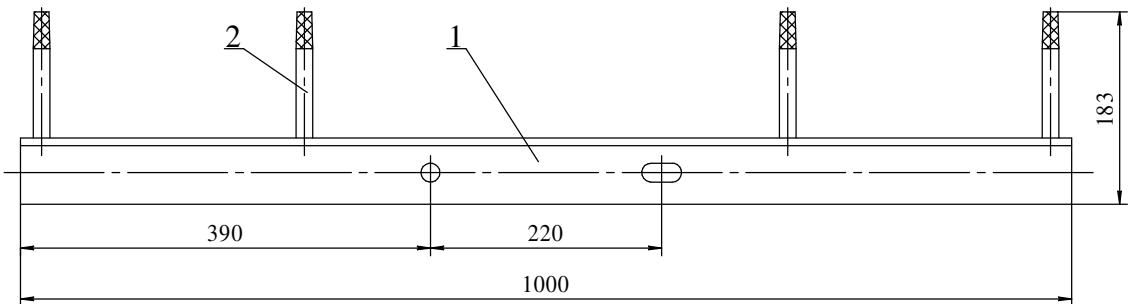
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
М2	1	Уголок 70x70x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	2,64	2,64	
	2	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	2,64	2,64	
	3	Полоса 5x80 ГОСТ 103-76 Ст3пс I ГОСТ 535-88	3	2,02	6,06	

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

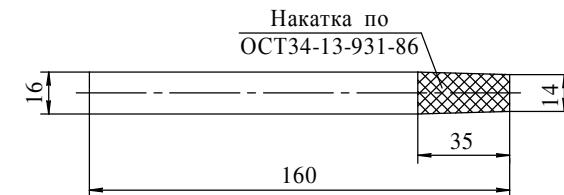
лист

32

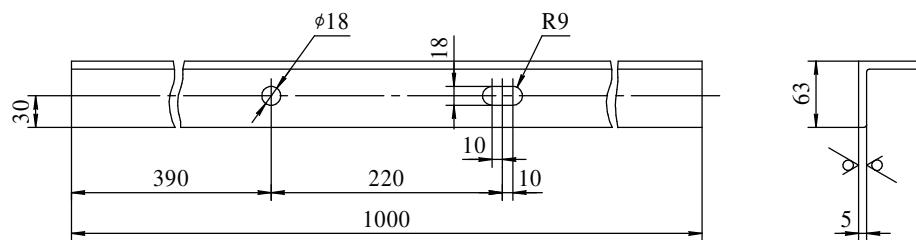
УЗЕЛ III. МАРКА М3



Поз.2

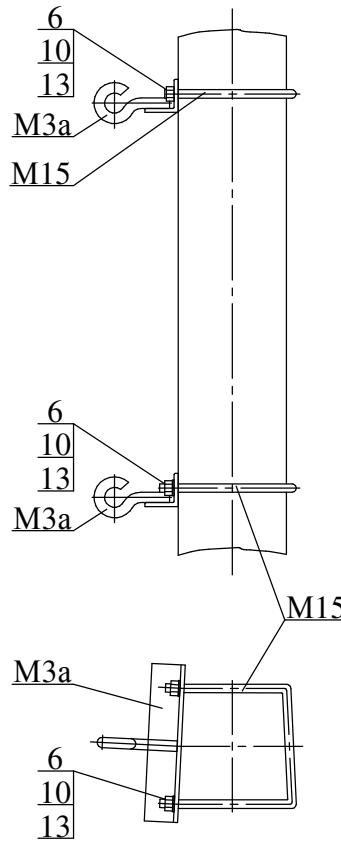


Поз.1

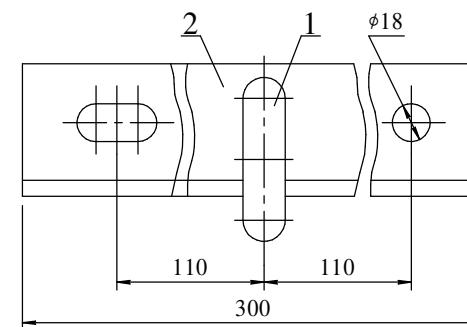
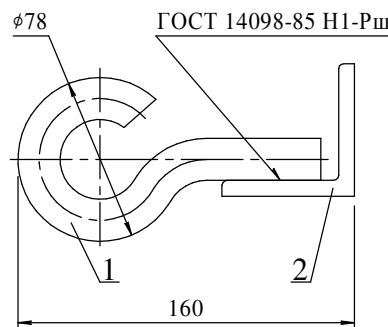


Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
М3	1	Уголок 63x63x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	4,81	4,81	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	4	0,21	0,84	

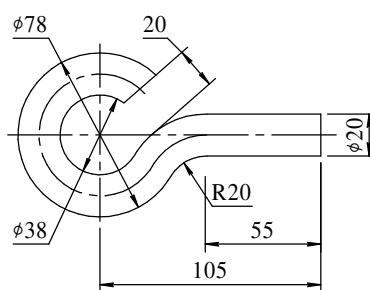
**ОБЩИЙ ВИД. УЗЕЛ ША.
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**



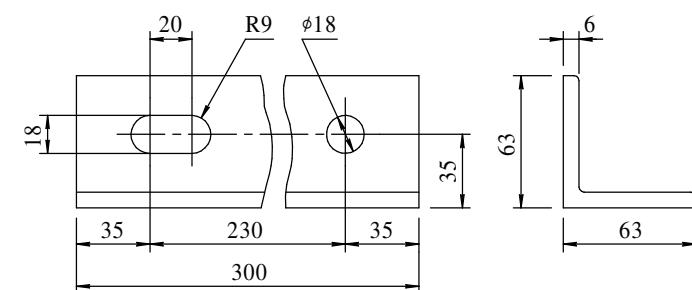
УЗЕЛ ША. МАРКА М3а



Поз.1

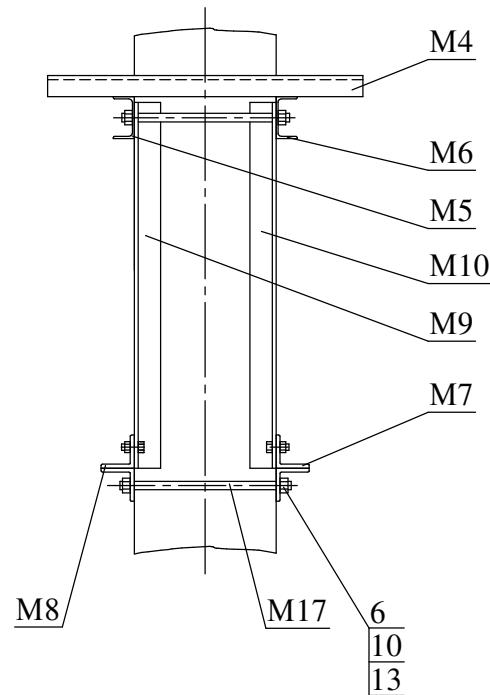
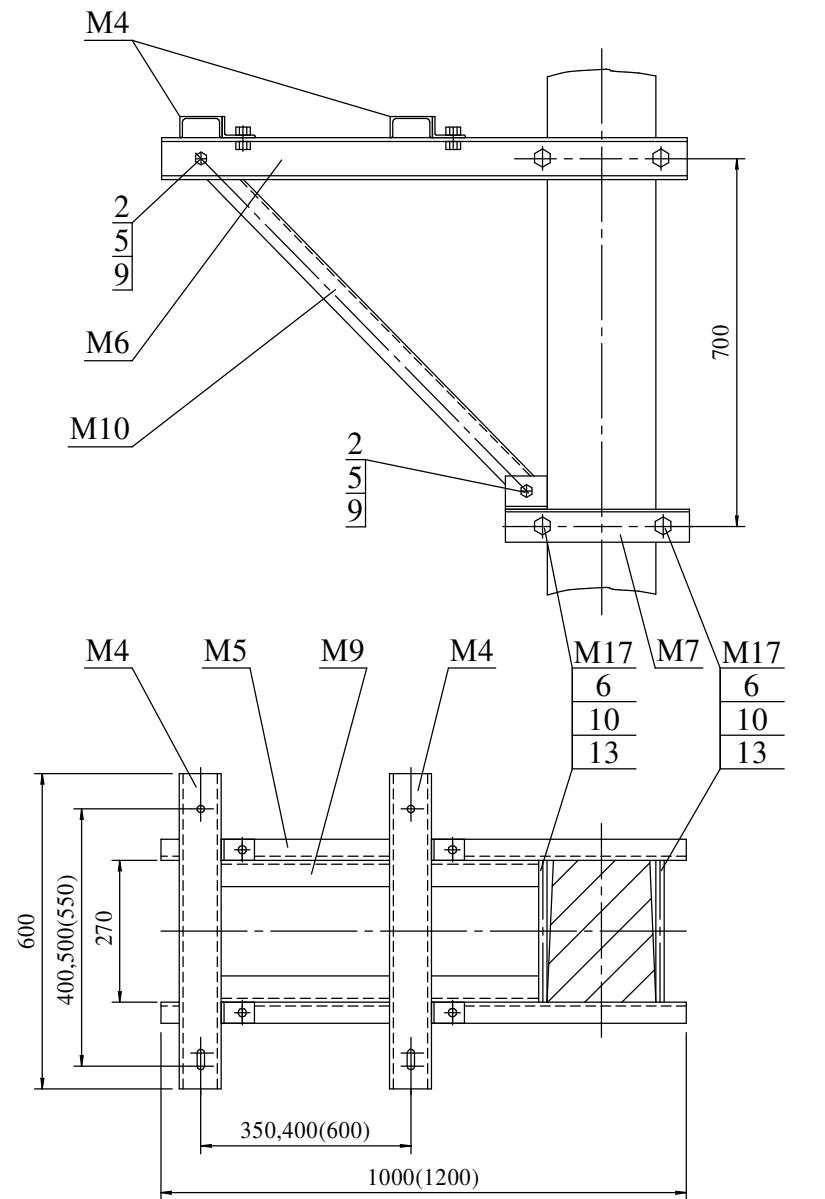


Поз.2

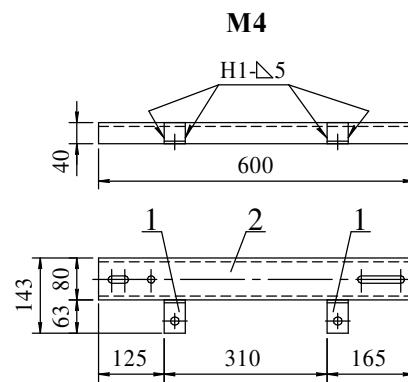
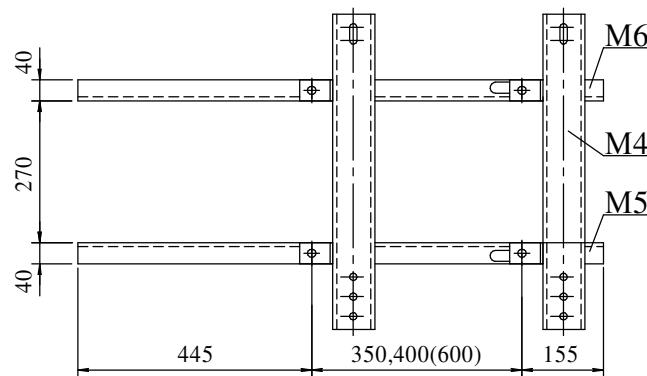
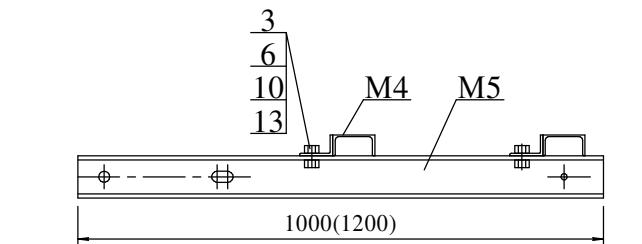


Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
М3а	1	Круг 20-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	0,59	0,59	
	2	Уголок 63x63x6-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	1,71	1,71	

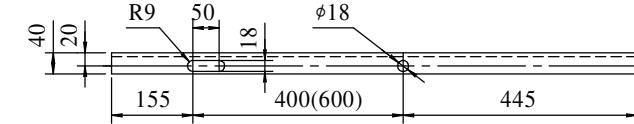
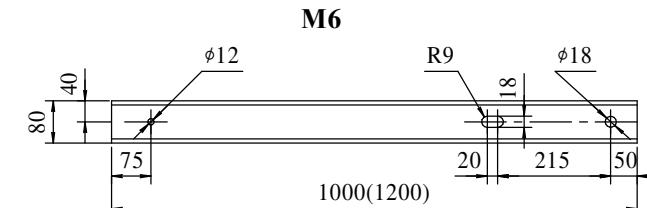
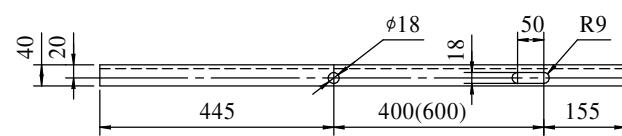
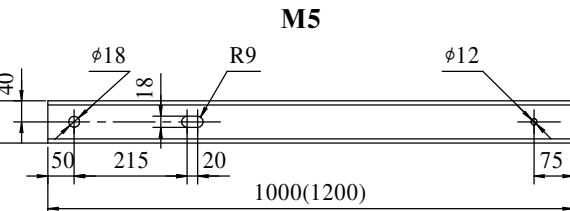
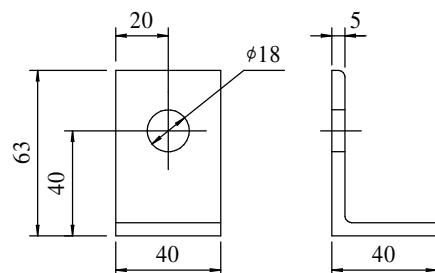
ОБЩИЙ ВИД. УЗЕЛ IV. МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ



УЗЕЛ IV. МАРКИ М4; М5; М6



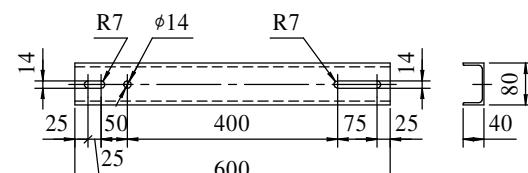
Поз.1



Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
M4	1	Уголок 63x63x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	4	0,19	0,76	
	2	Швеллер 8 ГОСТ 8240-89 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	2	4,23	8,46	
M5	-	Швеллер 8 ГОСТ 8240-89 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	7,05	7,05	(846)
M6	-	Швеллер 8 ГОСТ 8240-89 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	7,05	7,05	(846)

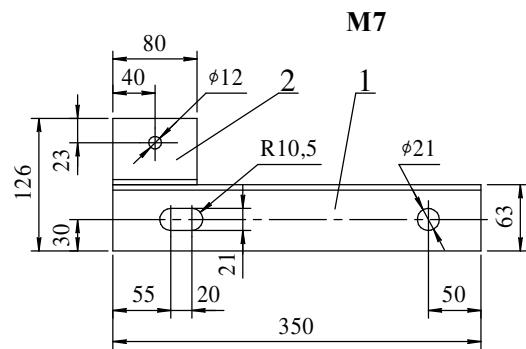
- Значения величин, заключенные в скобки, приведены для трансформатора ТС3-40/10У1.
- Присоединительные размеры под трансформаторы уточнить по паспортным данным заводов-изготовителей.
- Сварные швы по ГОСТ 5264-80. Электрод Э42 ГОСТ 9467-75.

Поз.2

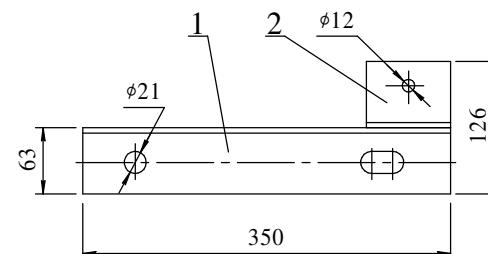


Изм	Кол	Ч	Лист	№	Факт	Подп.	Дата

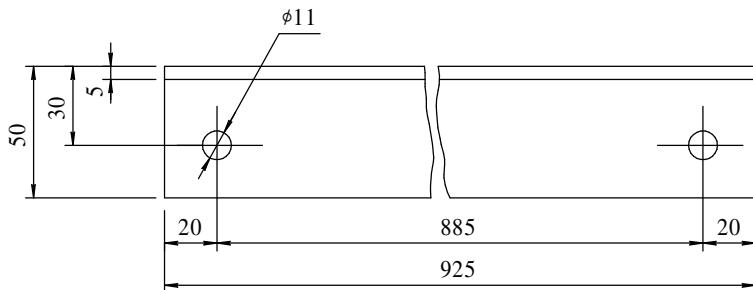
УЗЕЛ IV. МАРКИ М7; М8; М9; М10



М8 (зеркально)

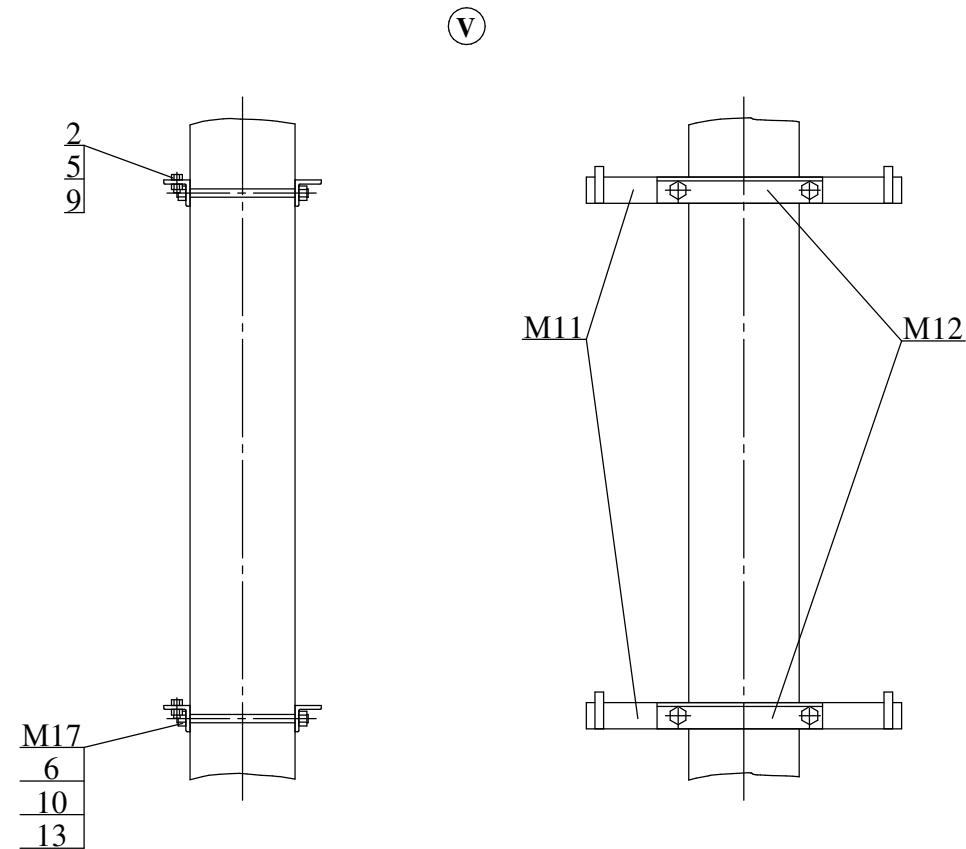


М9; М10



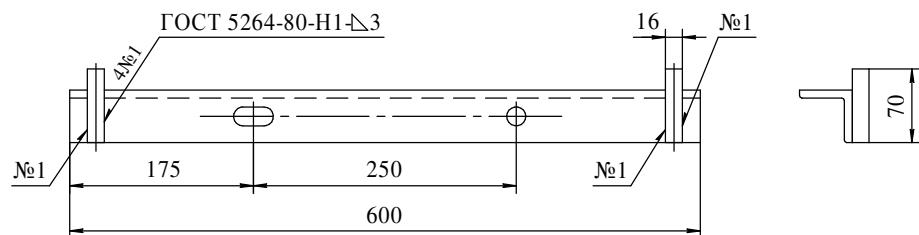
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
M7	1	Уголок 63x63x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	1,68	1,68	
	2	Уголок 63x63x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	0,39	0,39	
M8	1	Уголок 63x63x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	1,68	1,68	
	2	Уголок 63x63x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	0,39	0,39	
M9	-	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	3,53	3,53	
M10	-	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	1	3,53	3,53	

ОБЩИЙ ВИД. УЗЕЛ V. МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

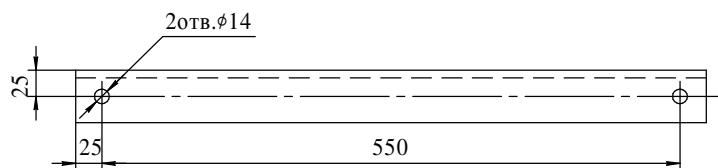
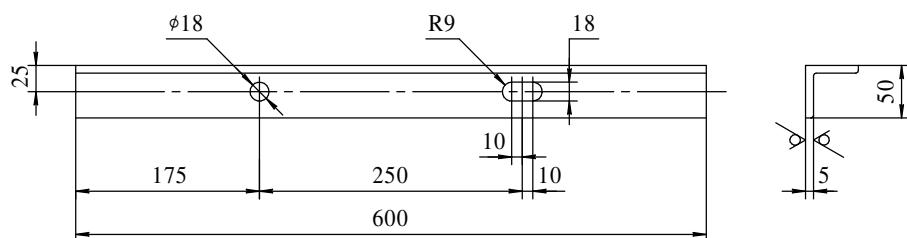


УЗЕЛ V. МАРКИ М11; М12

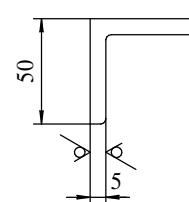
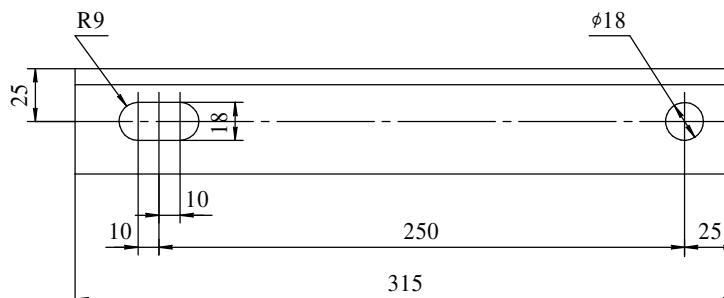
M11



Поз.1



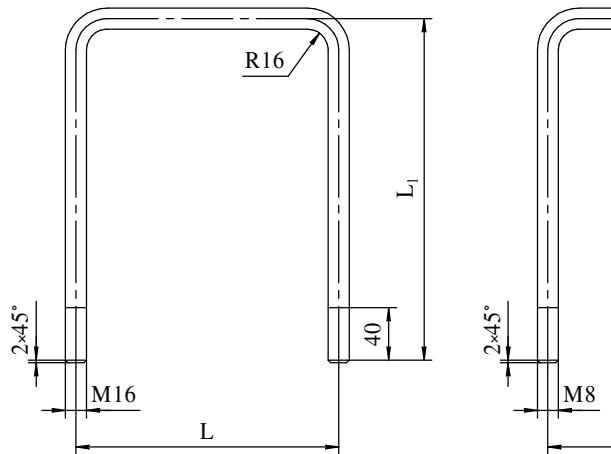
M12



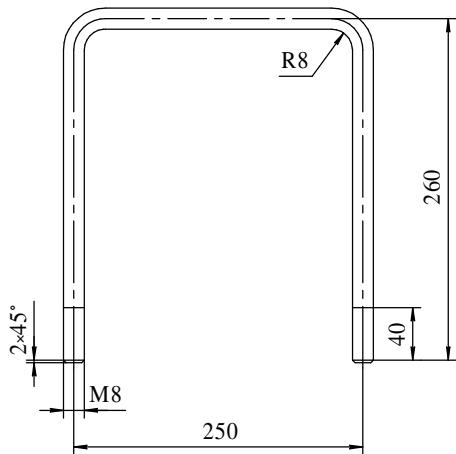
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
M11	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	2	2,26	4,52	
	2	Круг 16-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	4	0,1	0,4	L=70 мм
M12	-	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-I ГОСТ 535-88	2	1,19	2,38	

МАРКИ М13; М14; М15; М16; М17; М18; М19

M13; M14; M15

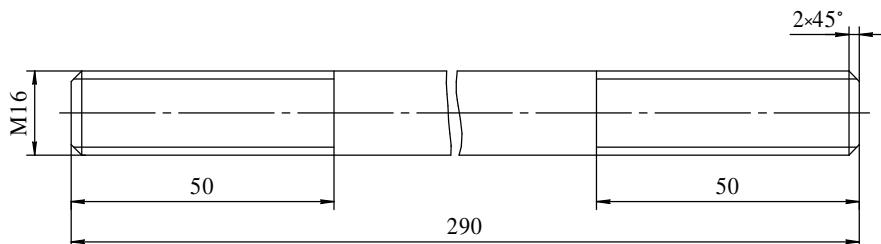


M16

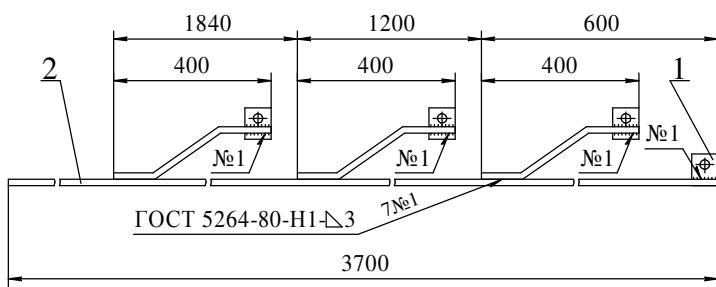


Марка	L, MM	L ₁ , MM
M13	220	250
M14	250	250
M15	260	260

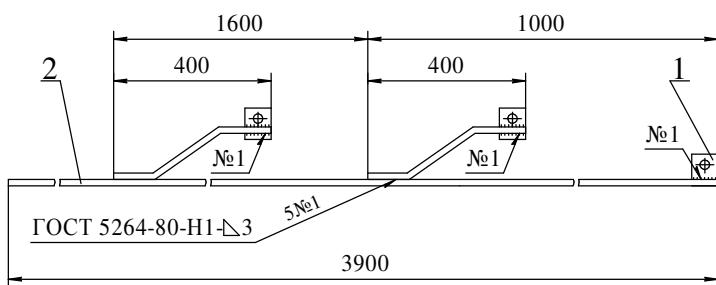
M17



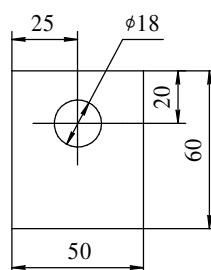
M18(3Π1)



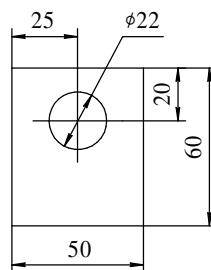
M19(3Π2)



Поз.1



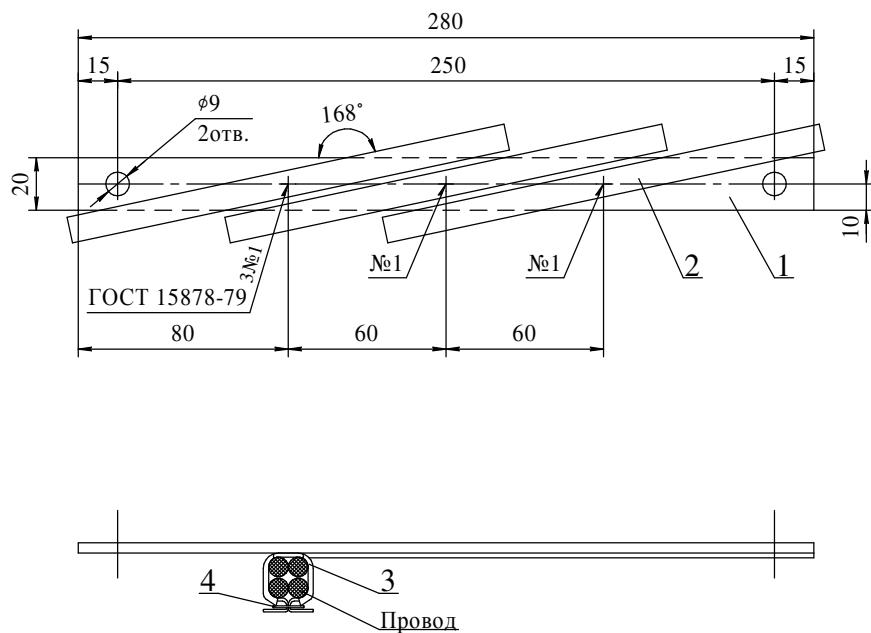
Поз.1



Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
M13		Круг $\frac{16\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	1	1,14	1,14	
M14		Круг $\frac{16\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	2	1,19	2,38	
M15		Круг $\frac{16\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	2	1,23	2,46	
M16		Круг $\frac{8\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	3	0,27	0,81	
M17		Круг $\frac{16\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	8	0,45	3,6	
M18	1	Полоса $\frac{5x50\text{-В ГОСТ 103-76}}{\text{БСт3пс-I ГОСТ 535-88}}$	4	0,12	0,48	
	2	Круг $\frac{10\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	1	3,02	3,02	
M19	1	Полоса $\frac{5x50\text{-В ГОСТ 103-76}}{\text{БСт3пс-I ГОСТ 535-88}}$	3	0,12	0,36	
	2	Круг $\frac{10\text{-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс-I ГОСТ 535-88}}$	1	3,42	3,42	

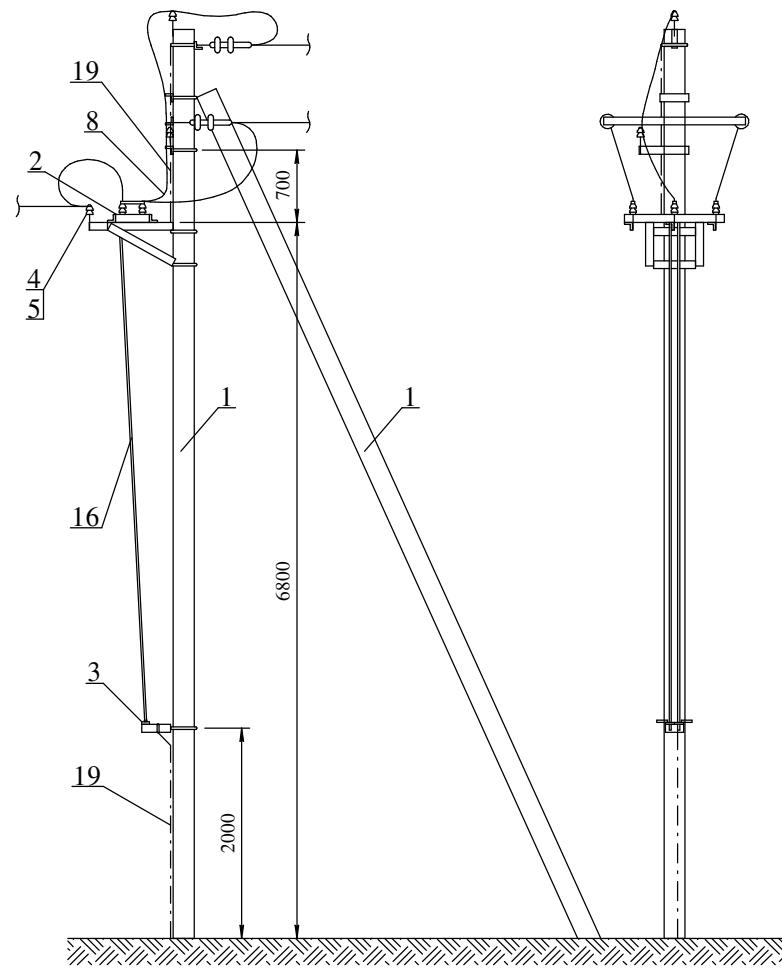
МАРКА М20. СКОБА МОНТАЖНАЯ

M20

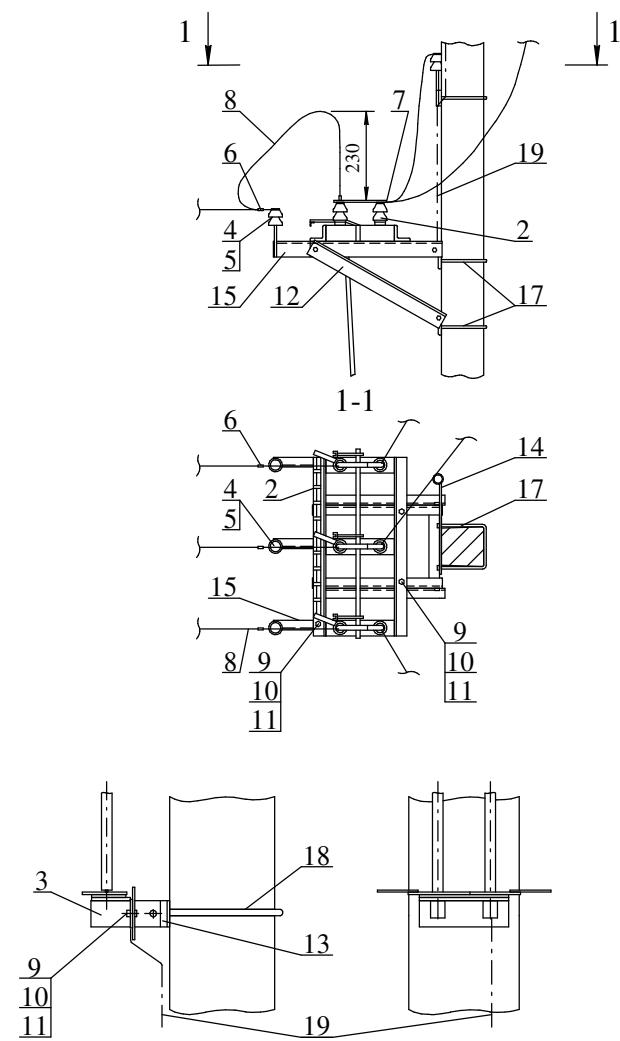


Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
M20	1	Плита 330x40 лист Б-ПН-О-4,0 ГОСТ 19904-90 К260В-5 ГОСТ 16523-89	1	0,3	0,3	
	2	Хомут 170x10 лист Б-ПН-О-1,5 ГОСТ 19904-90 К260В-5 ГОСТ 16523-89	4	0,02	0,08	
	3	Трубка 230ТВ 40 10x0,7 ГОСТ 19034-82	8	-	-	L=60 мм
	4	Шайба 12.01.019 ГОСТ 11371-78	4	0,0063	0,0252	

УСТАНОВКА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ. ОБЩИЙ ВИД



УСТАНОВКА ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ



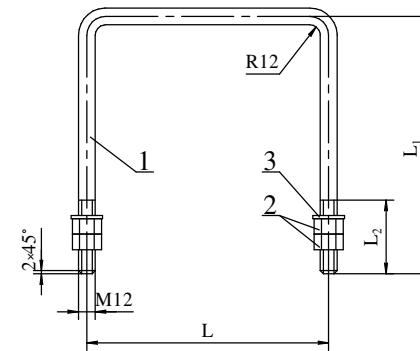
Читать совместно с листом 43.

СПЕЦИФИКАЦИЯ. УСТАНОВКА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ 10 КВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	Железобетонная опора ВЛ 10 кВ типа А10-1	3.407-1-143.1.10	1	2360	
2	Разъединитель трехполюс- ный типа РЛНДМ-1-10.200-У1	ТУ 34-46-10179-80	1	65	
3	Привод типа ПРН3-10 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	ТУ 34-13-10273-88	3		
7	Зажим А2А	ГОСТ 23065-78	6		
8	Провод неизолированный марки	ГОСТ 839-80	6 м		
9	Болт М12x40	ГОСТ 7798-70	11	0,05	
10	Гайка М12	ГОСТ 5915-70	11	0,02	
11	Шайба 12	ГОСТ 11371-78	11	0,01	
12	Кронштейн РА1	ЧЭМ3.674810.074 лист 44	1	13,8	
13	Кронштейн РА2	—"— лист 45	1	2,0	
14	Кронштейн РА4	—"— лист 46	1	2,1	
15	Кронштейн РА5	—"— лист 46	3	1,6	
16	Вал привода РА6	—"— лист 46	2	13,0	
17	Хомут X7	—"— лист 43	3	0,7	
18	Хомут X8	—"— лист 43	1	0,8	
19	Заземляющий проводник ЗП1	—"— лист 46	4 м		

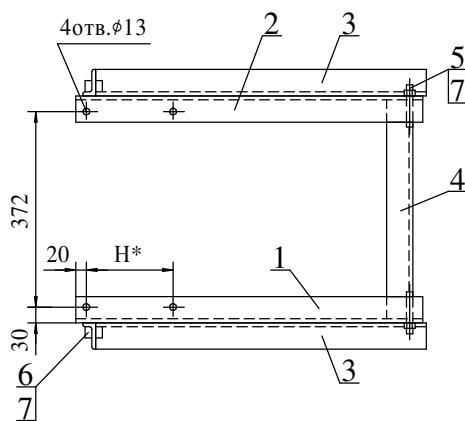
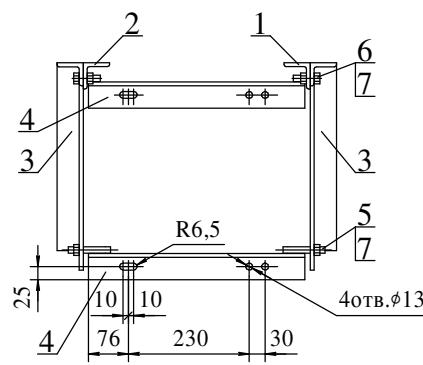
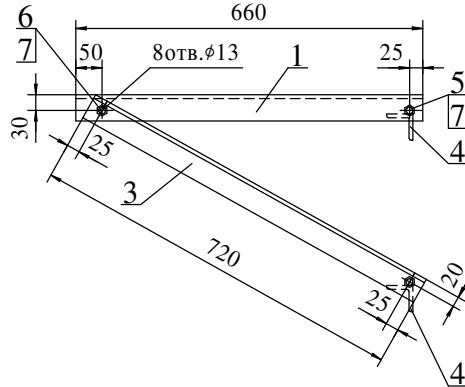
(см. лист 42)

ХОМУТЫ X7 И X8

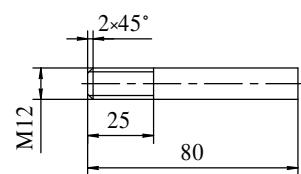


Марка	Размеры, мм			Масса, кг
	L	L ₁	L ₂	
X7	230	245	70	0,7
X8	230	285	60	0,8

КРОНШТЕЙН РА1



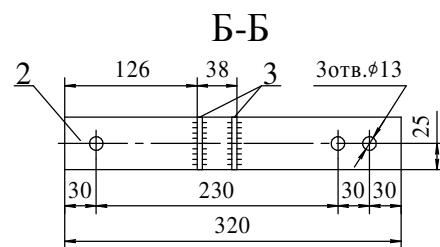
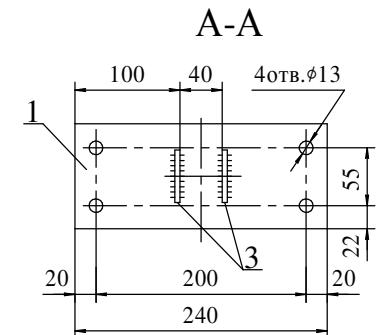
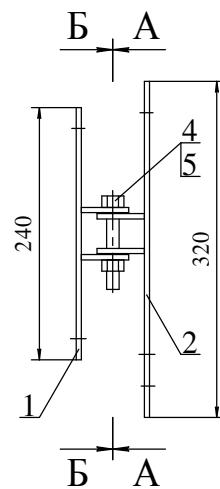
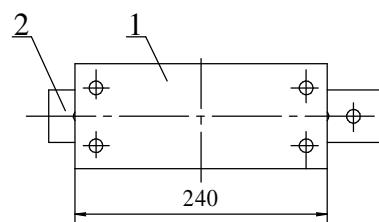
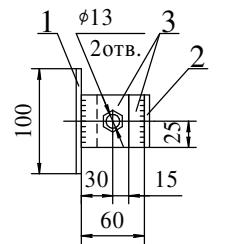
Поз.5



КРОНШТЕЙН РА1							
Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание	
РА1	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-1 ГОСТ 535-88	1	2,45	2,45		
	2	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-1 ГОСТ 535-88	1	2,45	2,45		
	3	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-1 ГОСТ 535-88	2	2,64	5,28		
	4	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-1 ГОСТ 535-88	2	1,55	3,10		
	5	Круг 12-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-1 ГОСТ 535-88 <u>Стандартные изделия</u>	4	0,07	0,28		
	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.

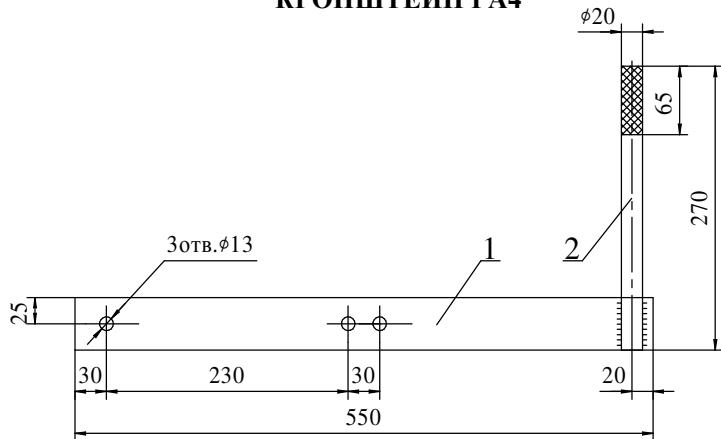
КРОНШТЕЙН РА2



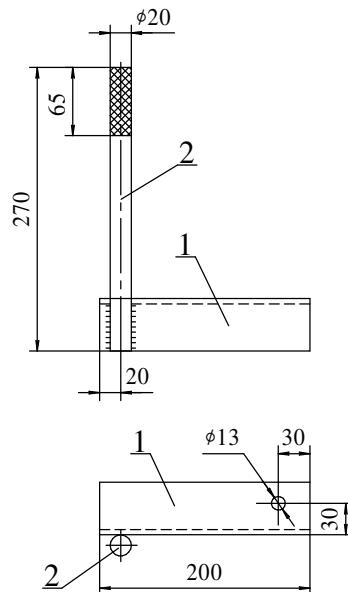
КРОНШЕЙН РА2

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Приме- чание
РА2	1	Полоса 5x100-В ГОСТ 103-76 БСт3пс-І ГОСТ 535-88	1	1,0	1,0	
	2	Полоса 5x50-В ГОСТ 103-76 БСт3пс-І ГОСТ 535-88	1	0,63	0,63	
	3	Полоса 5x50-В ГОСТ 103-76 БСт3пс-І ГОСТ 535-88	4	0,09	0,36	
	<u>Стандартные изделия</u>					
	4	Болт М12x80 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	

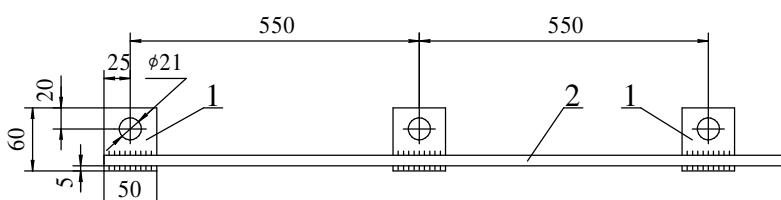
КРОНШТЕЙН РА4



КРОНШТЕЙН РА5



ПРОВОДНИК ЗП1

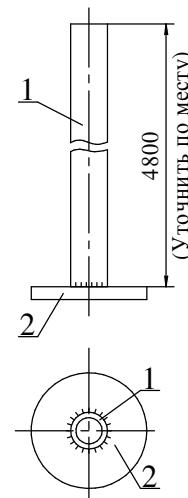


Инф. № подл. Год и дата Взам. инф. №

КРОНШТЕЙН РА4

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
РА4	1	Полоса 5x50-В ГОСТ 103-76 БСТ3пс-І ГОСТ 535-88	1	1,3	1,3	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	0,8	0,8	

ВАЛ ПРИВОДА РА6



КРОНШТЕЙН РА5

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	Примечание
РА5	1	Уголок 50x50x5-В ГОСТ 8509-86 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	0,76	0,76	
	2	Круг 22-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-І 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	1	11,5	11,5	L=4800
		Стандартные изделия				
	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 БСТ3пс-І ГОСТ 535-88	3	0,12	0,36	
	2	Круг 10-В ГОСТ 2590-88 Ст3пс-І ГОСТ 535-88	1	0,62	0,62	L=1000

Изм.	Кол.	Лист	Ноок	Подп.	Дата

Лист