



Общество с ограниченной ответственностью  
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

**ОАО «ИЭСК»**

**Братский переключательный пункт 500 кВ.  
Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы «С» реактора Р-2**

Рабочая документация

Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2

794-20-17-ЭР

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



Общество с ограниченной ответственностью  
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

ОАО «ИЭСК»

**Братский переключательный пункт 500 кВ.  
Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы «С» реактора Р-2**

Рабочая документация

Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2

794-20-17-ЭР

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Главный инженер проекта

С.А. Кравец

Главный инженер

А.В. Лоншаков

2021

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Фрагмент схемы электрической принципиальной ОРУ 500 кВ	
3	Фрагмент плана ПП 550 кВ (существующий)	
4	Фрагмент плана ПП 550 кВ (проектируемый)	
5	Установочный чертеж реактора типа ВКД-60000/500 УХЛ1	
6	Поясняющая спецификация к л. 6. Узел демпфирующего элемента на контактном выводе реактора	
7	Установочный чертеж на трансформатор тока в нейтрали реактора Р-2	
8	Схема обогрева клеммных шкафов. Журнал силовых кабелей	
9	План раскладки проектируемых кабелей на территории БПП 500 кВ	
10	Узел прокладки кабелей к реактору Р-2 (ф.С)	
11	План заземления устанавливаемого оборудования	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей





Обозначение	Наименование	Примечание
794-20-17-АС1	Архитектурно-строительные и планировочные решения. Фаза «С» реактора Р-2	
794-20-17-АС2	Архитектурно-строительные и планировочные решения. Пожаротушение	
794-20-17-РЗА	Релейная защита и автоматика. Фаза «С» реактора Р-2	
794-20-17-ЭР	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2	
794-20-17-ЭМ	Электротехнические решения. Силовое электрооборудование системы пожаротушения	
794-20-17-ПТ	Технологические решения. Система пожаротушения	
794-20-17-НБК	Водоснабжение и канализация. Система пожаротушения	
794-20-17-АП	Автоматика пожаротушения	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
794-20-17-ЭР.С, л.л. 1-3	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
794-20-17-ЭР.ВР, л.л. 1-3	Ведомость демонтажных, монтажных и пуско-наладочных работ	

Общие указания

1. Настоящая рабочая документация выполнена ООО "АСК "Барс" на основании Технического задания на разработку рабочей документации: «Братский переключающий пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2».
2. В рабочей документации отсутствуют впервые применяемые технологические процессы, оборудование, конструкции, изделия и материалы.
3. Данный комплект чертежей разработан в соответствии с действующими на дату выхода документации нормами, правилами, стандартами, техническими регламентами, сводами правил и т.д.
4. Полная ведомость рабочей документации приведена в комплекте 794-20-17-ВПК.

						794-20-17-ЭР			
						Братский переключаемый пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Серебрянников			02.21		Р	1	11
Н.контр.		Лоншаков			02.21	Общие данные			
ГИП		Кравец			02.21				

Диспетчерское наименование	Реактор 500 кВ Р-1	Реактор 500 кВ Р-2
Ток рабочий максимальный, А	200	200
Конструкция фазы ошиновки	2хПА-500	2хПА-500

Существующее оборудование:

Разъединитель горизонтально-поворотный трехполюсный с 1-м ЗН.  
Un= 500 кВ;

Выключатель элегазовый колонковый 500 кВ.  
In=2000А; In.откл=40 кА.

Разъединитель горизонтально-поворотный трехполюсный с 1-м ЗН.  
Un= 500 кВ;

Существующее оборудование:

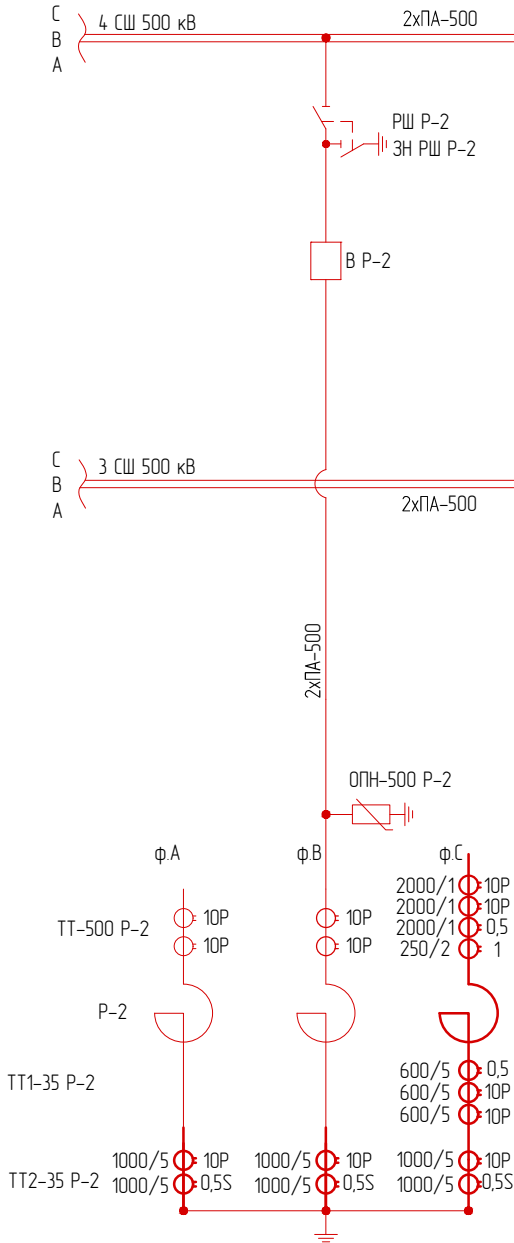
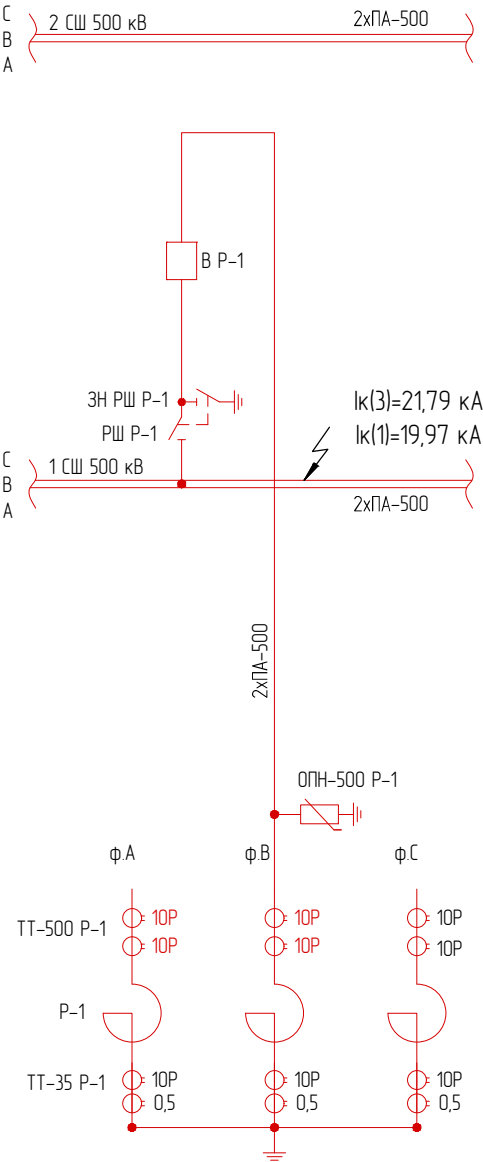
Ограничитель перенапряжений нелинейный, Un=500 кВ

Трансформаторы тока 500 кВ встроенные: ТВТ/1-500, Кт.м=2000-1500-1000-500/1, Кл.м. -10Р/10Р.

Реактор групповой однофазный шунтирующий: 3хРОДЦ-60000/500 У1.  
Un=525/√3 кВ. Sn=60000 квар.

Трансформаторы тока 35 кВ выносные: ТФНД-35, Кт.м=800/5. Кл.м.-10Р/0,5.  
(демонтировать данным проектом)

Ошиновка нейтрали: АС-185




Новое оборудование и ошиновка:

Ошиновка 500 кВ: 2хПА-500
Трансформаторы тока 500 кВ встроенные во вход реактора: Кл.м.- 10Р/10Р/0,5/1. Sn=50/50/50/10 ВА. Кн. =25 (ном. кратность тока обмоток 10Р)
Реактор однофазный шунтирующий: ВКД-60000/500 УХ/Л1. Un=525/√3 кВ. Sn=60000 квар. Xн=1531 Ом.
Трансформаторы тока 35 кВ встроенные в нейтральный вход: Кл.м.=600/5. Кл.м.- 10Р/10Р/0,5. Sn=50/50/50 ВА. Кн. =25 (ном. кратность тока обмоток 10Р)
Трансформатор тока 35 кВ выносной: Опорный с масляной изоляцией, ТГМ-35 УХ/Л1, Кл.м.=0,5S/10Р; Кт.м=1000/5; Im.c=25 кА
Ошиновка нейтрали : АС-185/24

Примечания:

- Существующее оборудование показано сплошной тонкой линией.
- Новое оборудование выделено сплошной толстой линией.
- Схема электрическая принципиальная разработана на основании "Нормальной схемы электрических соединений Братского ПП 500 кВ на 2020 г.", а также натурного обследования, выполненного в июне 2020г.
- Наибольшие значения токов короткого замыкания (КЗ) на шинах 500 кВ указаны действующие на 2020 г.

						794-20-17-ЭР		
						Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2	Стадия	Лист
Разраб.		Серебрянников		Серебрянников	02.21		Р	2
						Фрагмент схемы электрической принципиальной ОРУ 500 кВ		
Н.контр.	Лоншаков				02.21			
ГИП	Кравец				02.21			

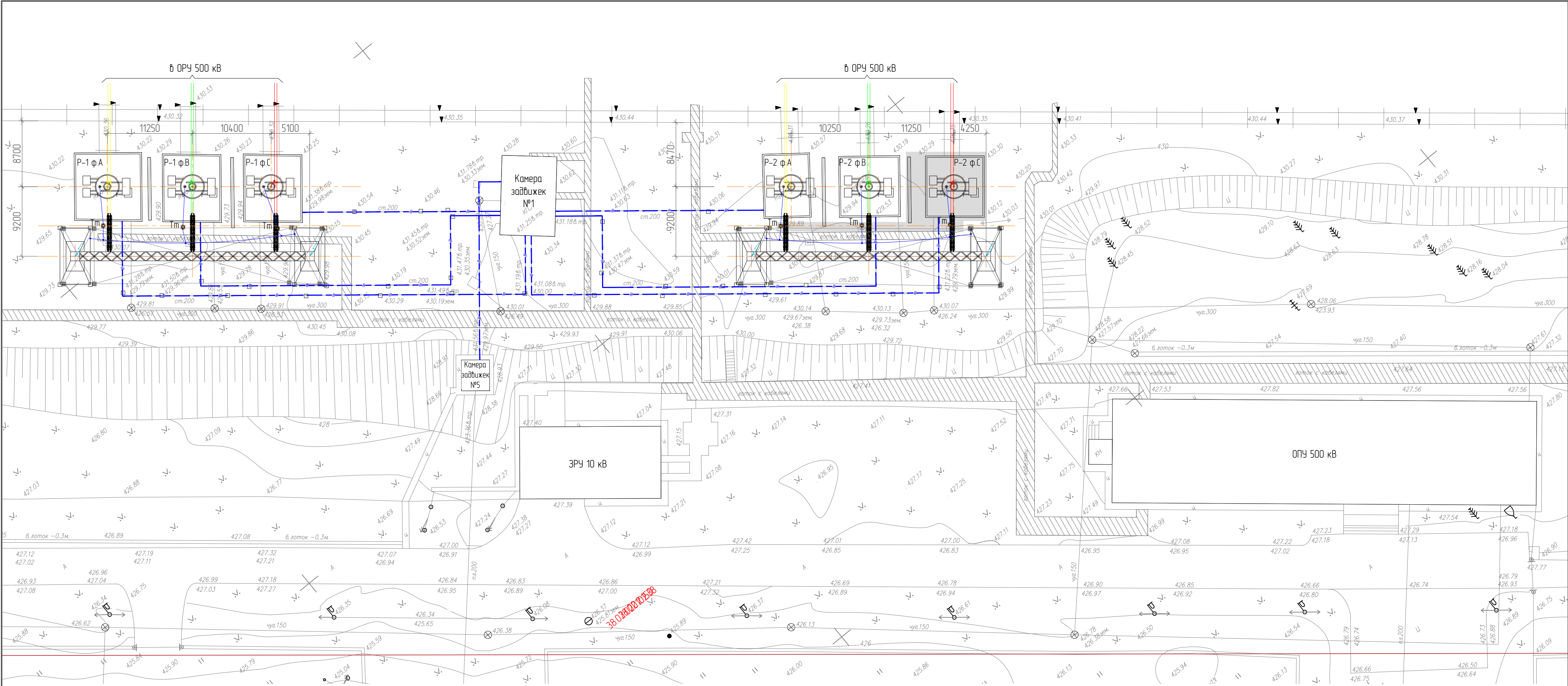


Таблица условных обозначений	
Обозначение	Наименование
P-1, P-2	Реактор шунтирующий.
Тм	Трансформатор тока.
	Существующие кабельные каналы и лотки.
	Молниезащитный существующий.

Таблица демонтируемого оборудования					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	Реактор шунтирующий однофазный, масляный.	РОДЦ-60000/500 У1. Un=525 кВ, Sn=60000 кВА.	1ф. компл.	66000	в т.ч. масса масла 15 т.
2	Трансформатор тока 35 кВ	ТФНД-35. Клмп.-600/5.	3	330	
3	Ошинавка 500 кВ. Провод голый алюминиевый – 2хПА-500	Спуск 1ф. двх провода в фазе, шп Длина, м	1 30	1,33/м	

Примечания:  
1. План разработан на основании инженерных изысканий, выполненных в октябре 2020г, а так же натурного обследования территории Братского ПП.  
2. Оборудование, затонированное серым цветом, демонтируется данным проектом.

Имя N подл	Подп. и дата	Взам инб N
------------	--------------	------------

794-20-17-ЭР					
Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сердобренников	Сердоб			02.21
Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2				Стадия	Лист
				Р	3
Фрагмент плана ПП 550 кВ (существующий)					
Н контр.	Ланшаков	Ланшаков	02.21		
ГИП	Кравец	Кравец	02.21		



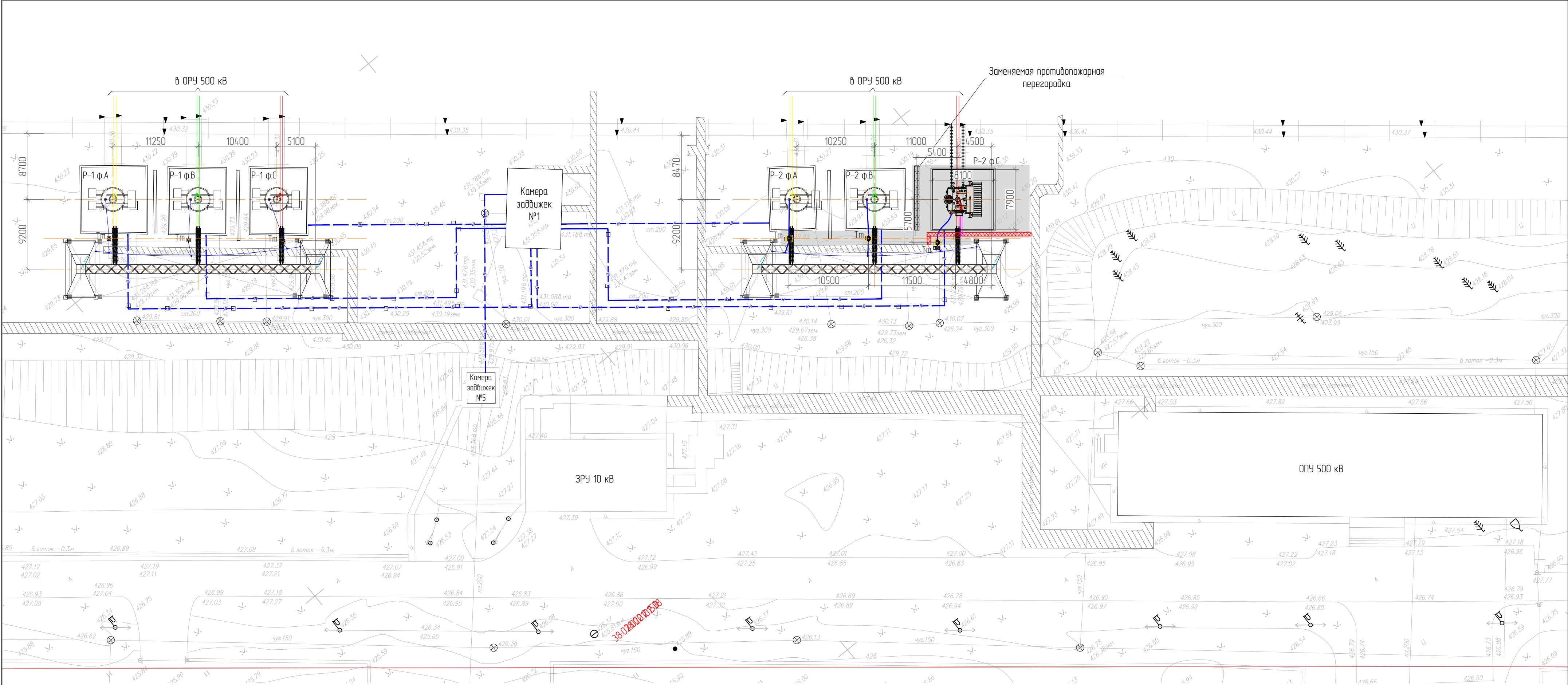

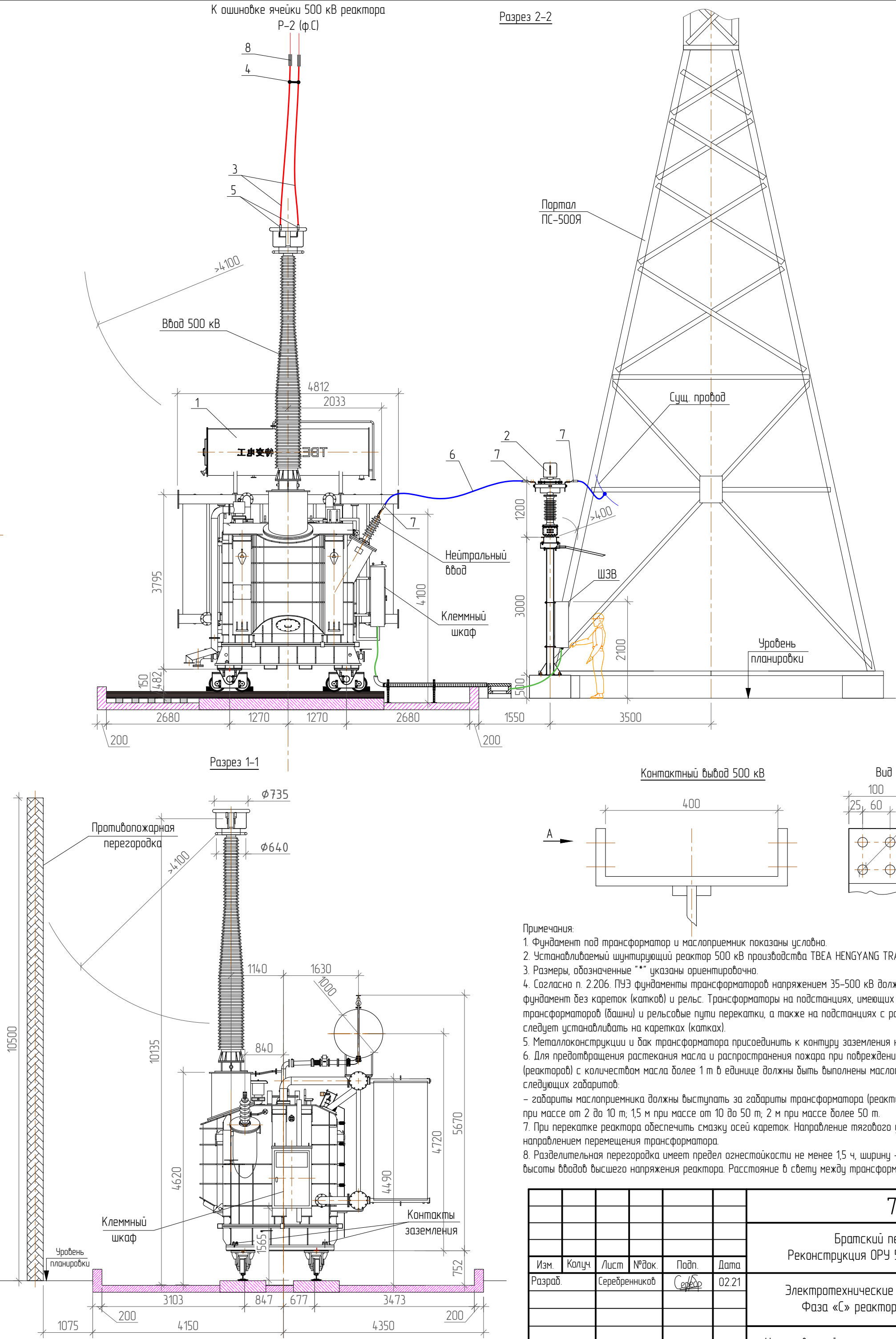
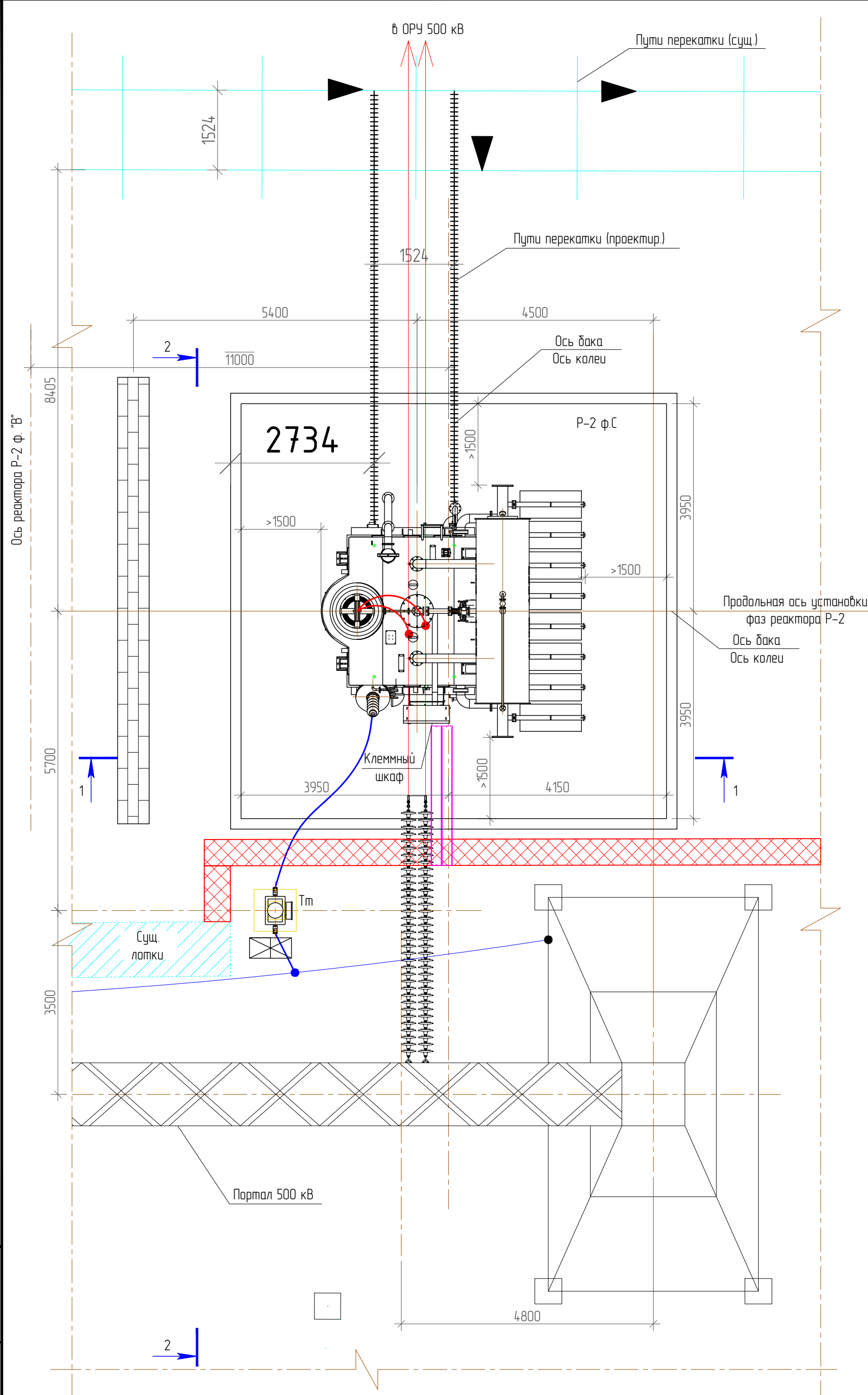


Таблица условных обозначений	
Обозначение	Наименование
P-1, P-2	Реактор шунтирующий.
Тм	Трансформатор тока.
	Существующие кабельные каналы и лотки.
	Молниеотвод существующий.
	Железобетонный поверхностный кабельный лоток с разделительной перегородкой для прокладки силовых и контрольных кабелей.
	Металлические кабельные лотки к реактору.
	Шкаф зажимов трансформаторов тока (ШЗВ).

Примечания:  
1. План разработан на основании инженерных изысканий, выполненных в октябре 2020г, а так же натурного обследования территории Братского ПП.  
2. Существующее оборудование показано сплошной тонкой линией.  
3. Проектируемое оборудование выделено сплошной толстой линией и затонированно серым цветом.

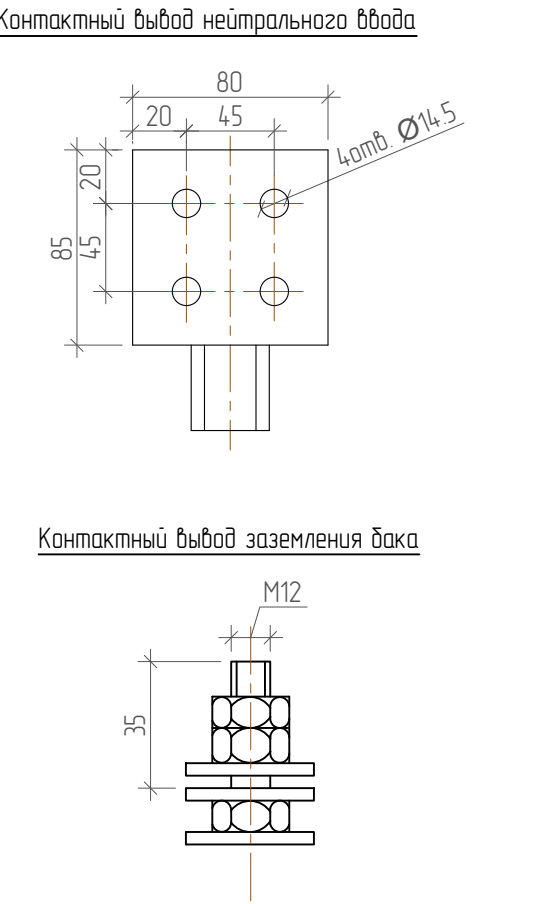
						794-20-17-ЭР1			
						Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Середренников		Серед	02.21		Р	4	-
						Фрагмент плана ПП 550 кВ (проектируемый)	 <b>АСК БАРС</b>		
Н контр.	Лоншаков			Лон	02.21				
ГИП	Кравец			Кр	02.21				



Примечания:  
1. Фундамент под трансформатор и маслоприемник показаны условно.  
2. Устанавливаемый шунтирующий реактор 500 кВ производства TBEA HENGYANG TRANSFORMER CO.,LTD.  
3. Размеры, обозначенные \*\* указаны ориентировочно.  
4. Согласно п. 2.206 ПУЭ фундаменты трансформаторов напряжением 35-500 кВ должны предусматривать их установку непосредственно на фундамент без кареток (катков) и рельс. Трансформаторы на подстанциях, имеющих стационарные устройства для ремонта трансформаторов (башни) и рельсовые пути перекатки, а также на подстанциях с размещением трансформаторов в закрытых помещениях следует устанавливать на каретках (катках).  
5. Металлоконструкции и бак трансформатора присоединить к контуру заземления не менее чем в двух местах.  
6. Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении маслонаполненных силовых трансформаторов (реакторов) с количеством масла более 1 т в единице должны быть выполнены маслоприемники, маслоотводы и маслосорники с соблюдением следующих габаритов:  
– габариты маслоприемника должны выступать за габариты трансформатора (реактора) не менее чем на 0,6 м при массе масла до 2 т, 1 м при массе от 2 до 10 т, 1,5 м при массе от 10 до 50 т, 2 м при массе более 50 т.  
7. При перекатке реактора обеспечить смазку осей кареток. Направление тягового усилия при перекатке должно совпадать с направлением перемещения трансформатора.  
8. Разделительная перегородка имеет предел огнестойкости не менее 15 ч, ширину – не менее ширины маслоприемника и высоту – не менее высоты вводов высшего напряжения реактора. Расстояние в свету между трансформатором и перегородкой должно быть не менее 1,5 м.

794-20-17-ЭР					
Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Серебрянников	Серебрянников	02.21		
Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2					
Установочный чертеж реактора типа ВКО-60000/500 УХЛ1					
Н.контр.	Лоншаков	02.21			
ГИП	Кравец	02.21			

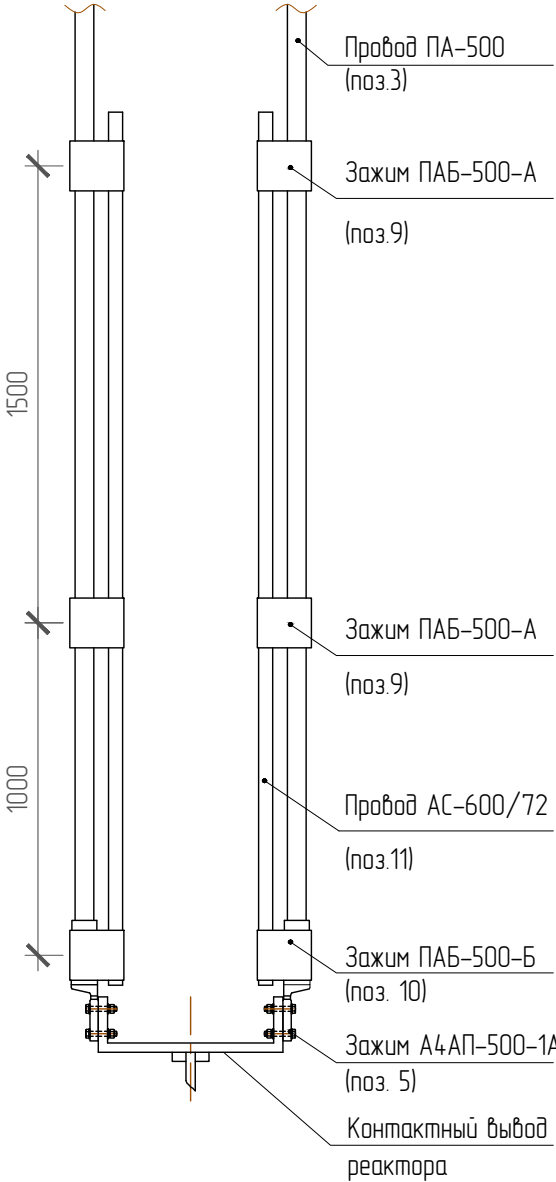
Таблица 1. Ориентировочные массы реактора	
Наименование	Масса, кг
Масса полная	72700
Масса транспортная	59200
Масса масла полная	14400
Масса активной части	34300
Масса бака	13600
Радиатор без масла	4900
Ввод ВН	1460
Ввод Нейтралы	100




Взам инв N	
Подп. и дата	
Инв N подл	

Поз.	Обозначения	Наименования	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКД-60000/500 УХ/11.	Реактор однофазный шунтирующий Un=525/√3 кВ. Sn=60 Мвар	1	72700	1ф. комплект
2	ТГМ-35 УХ/11.	Трансформатор тока масляный 35 кВ.	3	175	1ф. комплект
3	ПА-500	Провод алюминиевый голый	8	1,33	м.
4	РГУ-5-400	Распорка дистанционная глухая	1	2,57	
5	А4АП-500-1А	Зажим аппаратный прессуемый.	2	1,66	м.
6	АС-185/24	Провод сталеалюминиевый	25	0,705	
7	А4А-185-8Т	Зажим аппаратный прессуемый.	9	0,416	
8	САП-500-1	Зажим соединительный прессуемый	2	3,9	
9	ПАБ-500-А	Зажим болтовой	4	1,83	
10	ПАБ-500-Б	Зажим болтовой	2	1,03	
11	АС-600/72	Провод сталеалюминиевый	5	2,17	

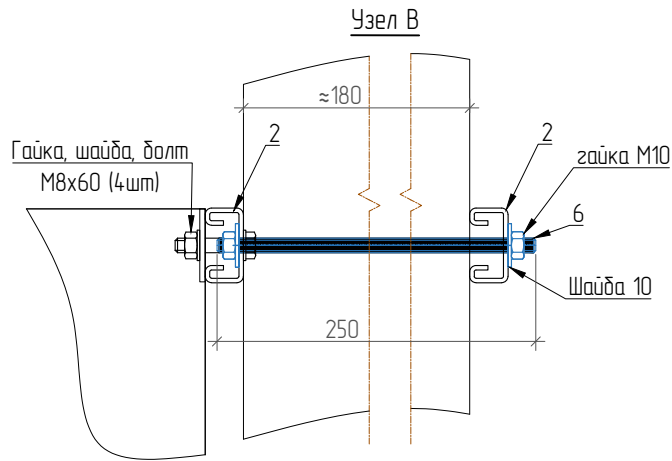
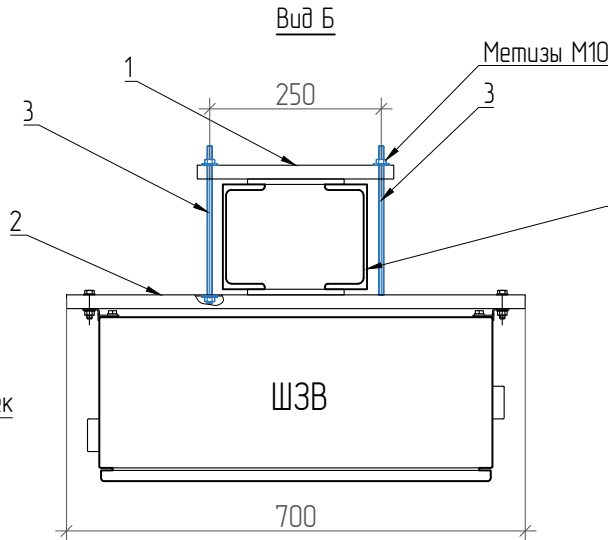
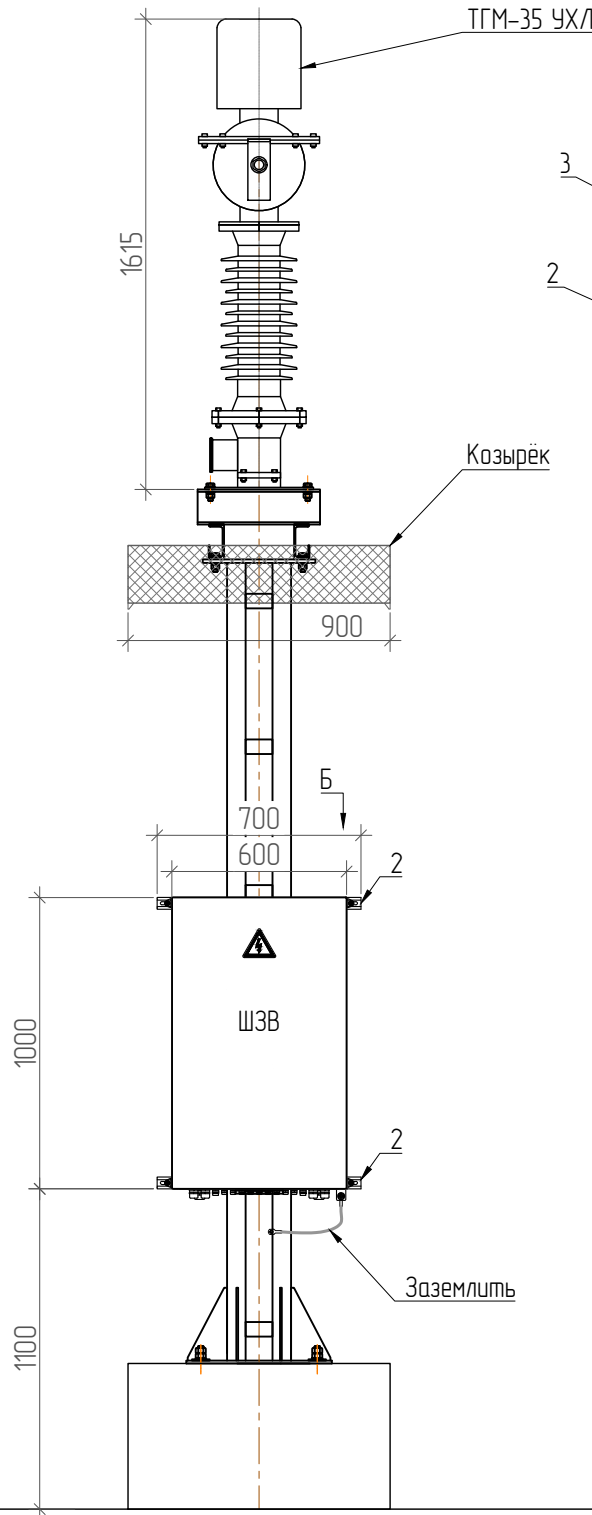
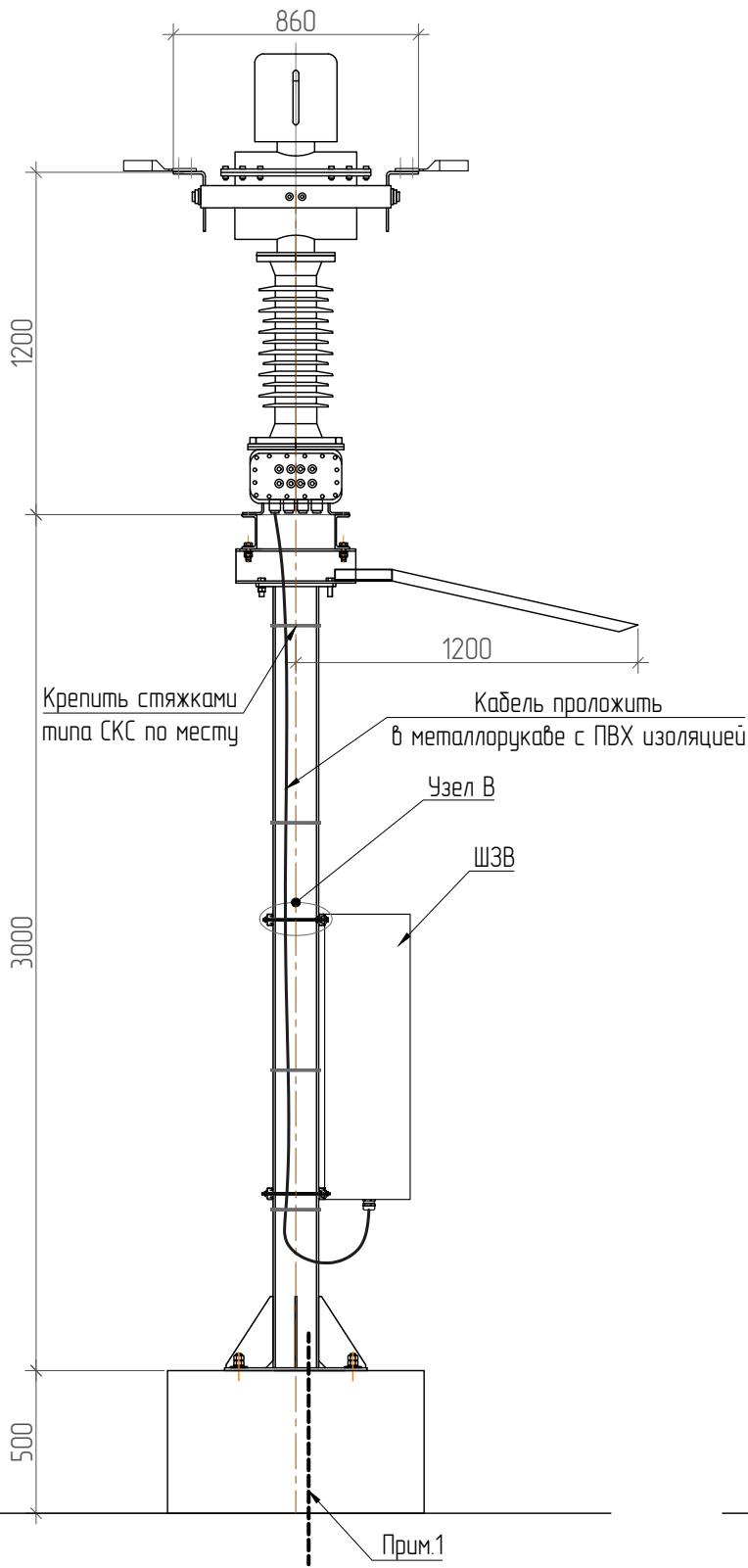
Узел демпфирующего элемента на контактном выводе реактора



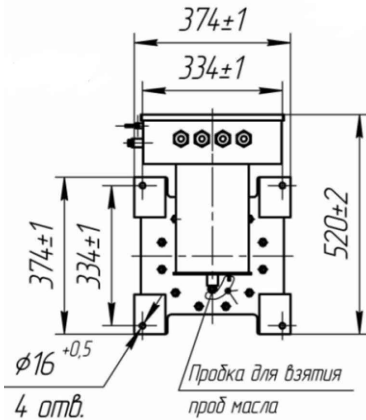
Примечание:  
В целях предотвращения изломов проводов ПА-500 на спусках к оборудованию предусматривается крепление нижнего конца гибкого провода АС-600/72 (поз. 15) к спресованному концу аппаратного зажима (поз. 10, 11) плашечным двухболтовым зажимом (поз. 17). На расстоянии около 1 м от торца аппаратного зажима усиливающий провод АС-600/72 (поз. 15) закрепить к полуму от второго зажима, защемив в нем конец провода АС-600/72.

						794-20-17-ЭР			
						Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Серебрянников		<i>Сергей</i>	02.21		Р	6	
						Поясняющая спецификация к л. 6. Узел демпфирующего элемента на контактном выводе реактора			
Н.контр.		Лоншаков		<i>Лоншаков</i>	02.21				
ГИП		Кравец		<i>Кравец</i>	02.21				





Разметка отверстий крепления трансформатора тока 35 кВ



Спецификация.

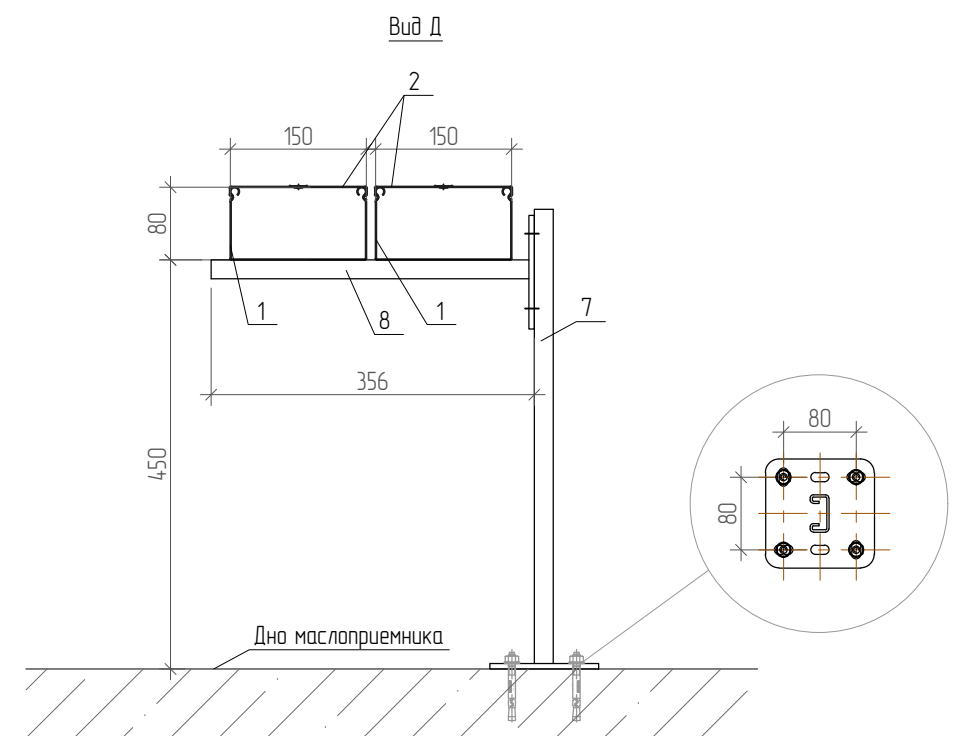
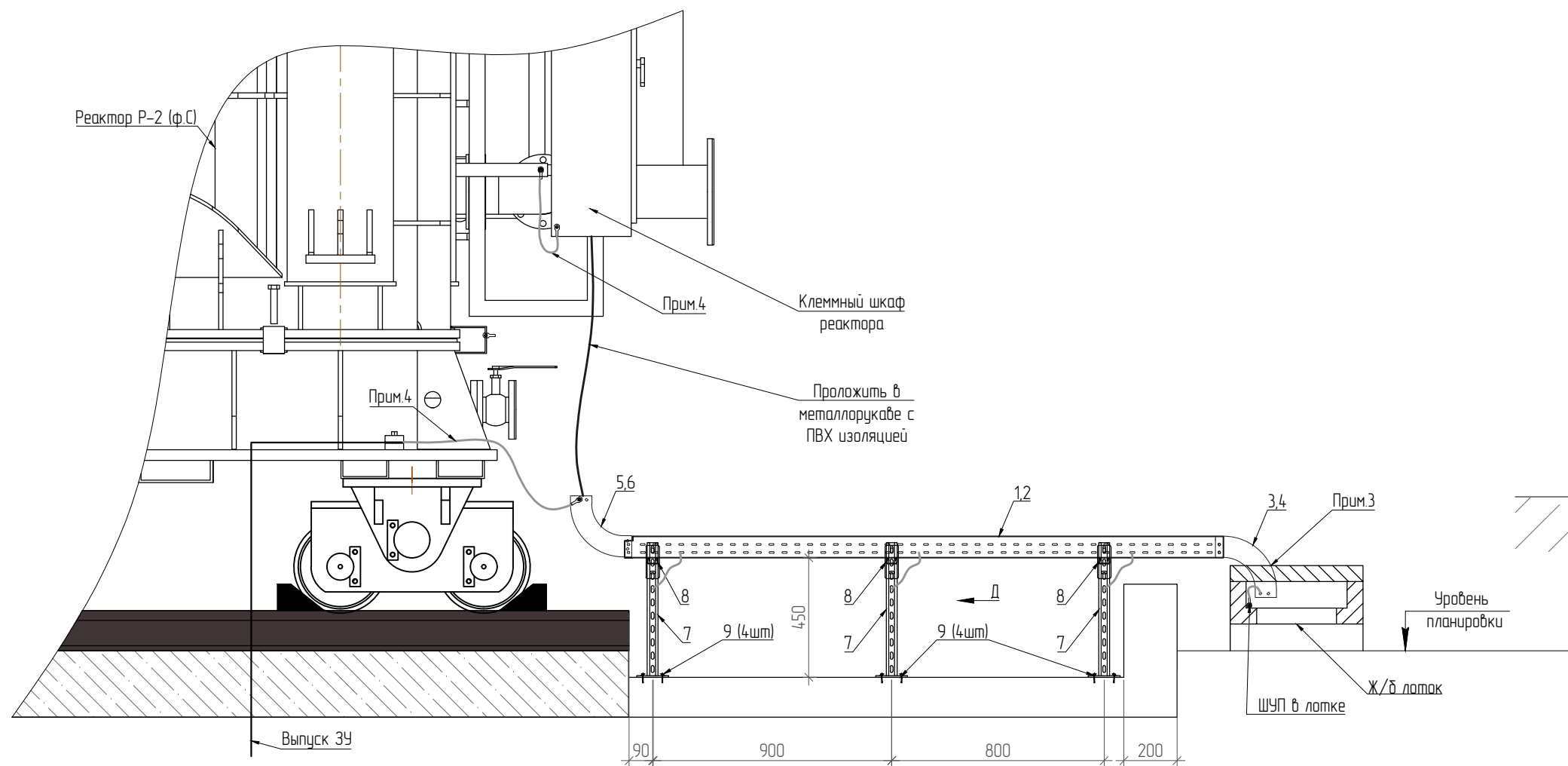
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВРМ2103	Профиль ВРМ-21, L=300мм	2	0,52	
2	ВРМ2107	Профиль ВРМ-21, L=700мм	2	1,22	
3	СМ201001	Шпилька М10, L=1000мм	1	-	Метизы применять стандартные оцинкованные

- Примечания:
- Металлоконструкции присоединить к общему контуру заземления не менее чем в двух местах сталью полосовой 40х5 мм.
  - Фундаменты и опорную раму под трансформатор тока рассматривать в комплекте 794-20-17-АС. Металлоконструкции на данном чертеже показаны условно.
  - Места сварки покрыть цинконаполненной антикоррозионной композицией ЦИНОЛ ТУ 2313-012-12288779-99 (2 слоя) и антикоррозионной алюминий наполненной краской АЛПОЛ ТУ 2313-014-12288779-99 (1 слой) общей толщиной покрытия не менее 90 мкм. Покрытие наносить ручным способом. Сварные швы выполнять по ГОСТ 5264-80.
  - Сталь полосовую 40х5 мм. крепить к фундаментам по необходимости дюбель-гвоздями ДГ 4,5х40 ТУ 14-4-1231-83.
  - Согласно Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей п.2.7.7. Открыто проложенные заземляющие проводники должны быть защищены от коррозии и окрашены в черный цвет.
  - Шкаф ШЗВ заземлить, присоединив к металлоконструкциям, проводом изолированным с медной жилой ПуГВнг(А)-LS-25 3-Ж мм<sup>2</sup>. (ПУЭ п. 1.7.115) и наконечниками ТМЛ. Наконечники присоединить к металлическим поверхностям болтом с гайкой и контргайкой, контактную поверхность лудить.
  - Монтаж трансформатора тока выполнить в соответствии с инструкцией по монтажу завода-изготовителя.
  - Кабели от трансформатора тока до шкафа ШЗВ проложить в металлорукаве с ПВХ изоляцией, крепление металлорукава выполнить стяжками типа СКС к стойке по месту.

						794-20-17-ЭР		
						Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2	Стадия	Лист
Разраб.		Серебрянников		Серебрянников	02.21		Р	7
						Установочный чертеж на трансформатор тока в нейтрали реактора Р-2		
Н.контр.	Лоншаков				02.21			
ГИП	Кравец				02.21			












### Спецификация.

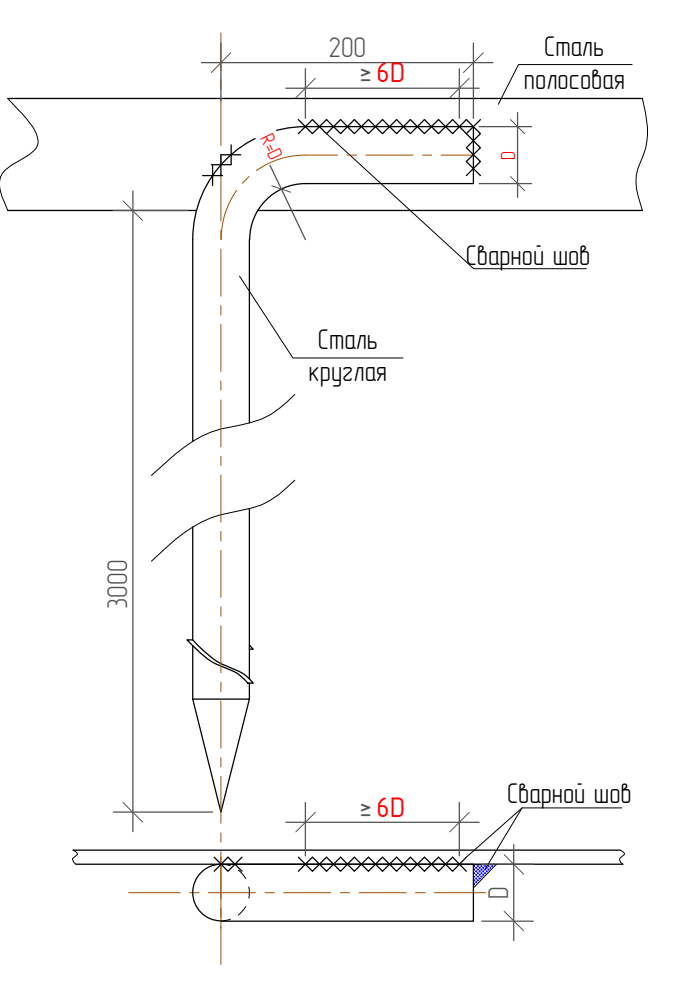
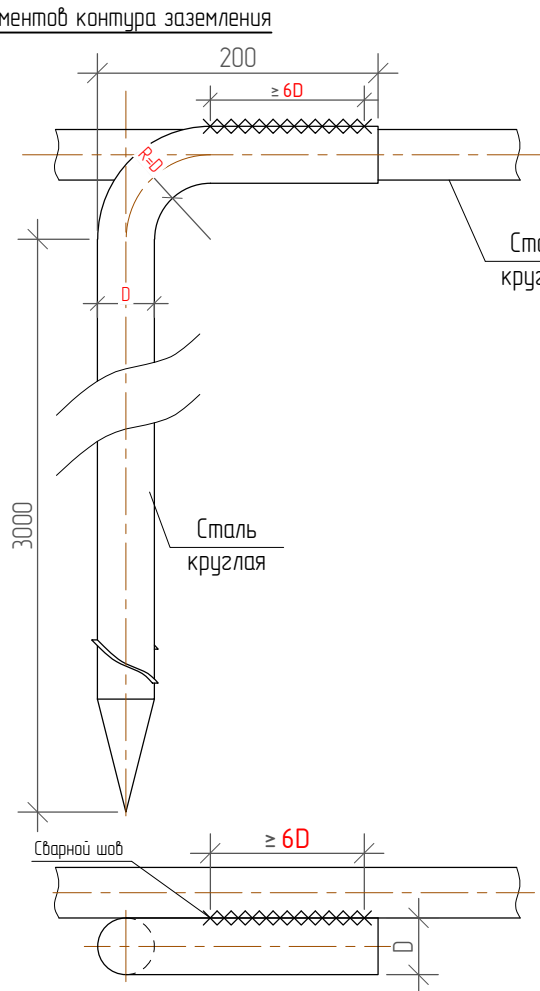
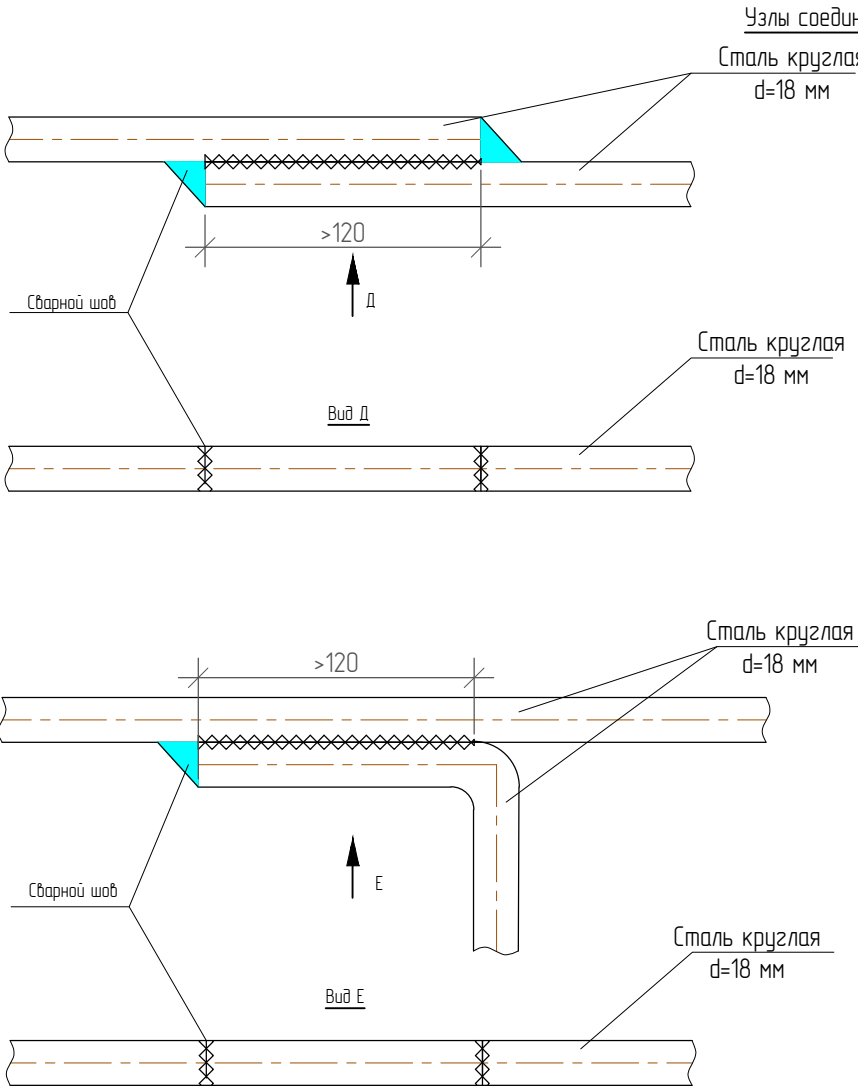
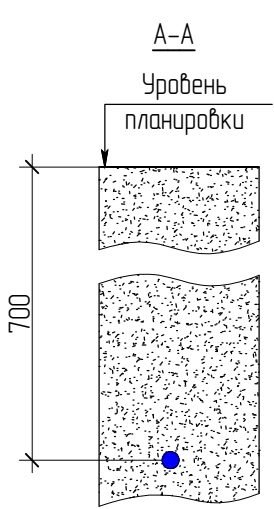
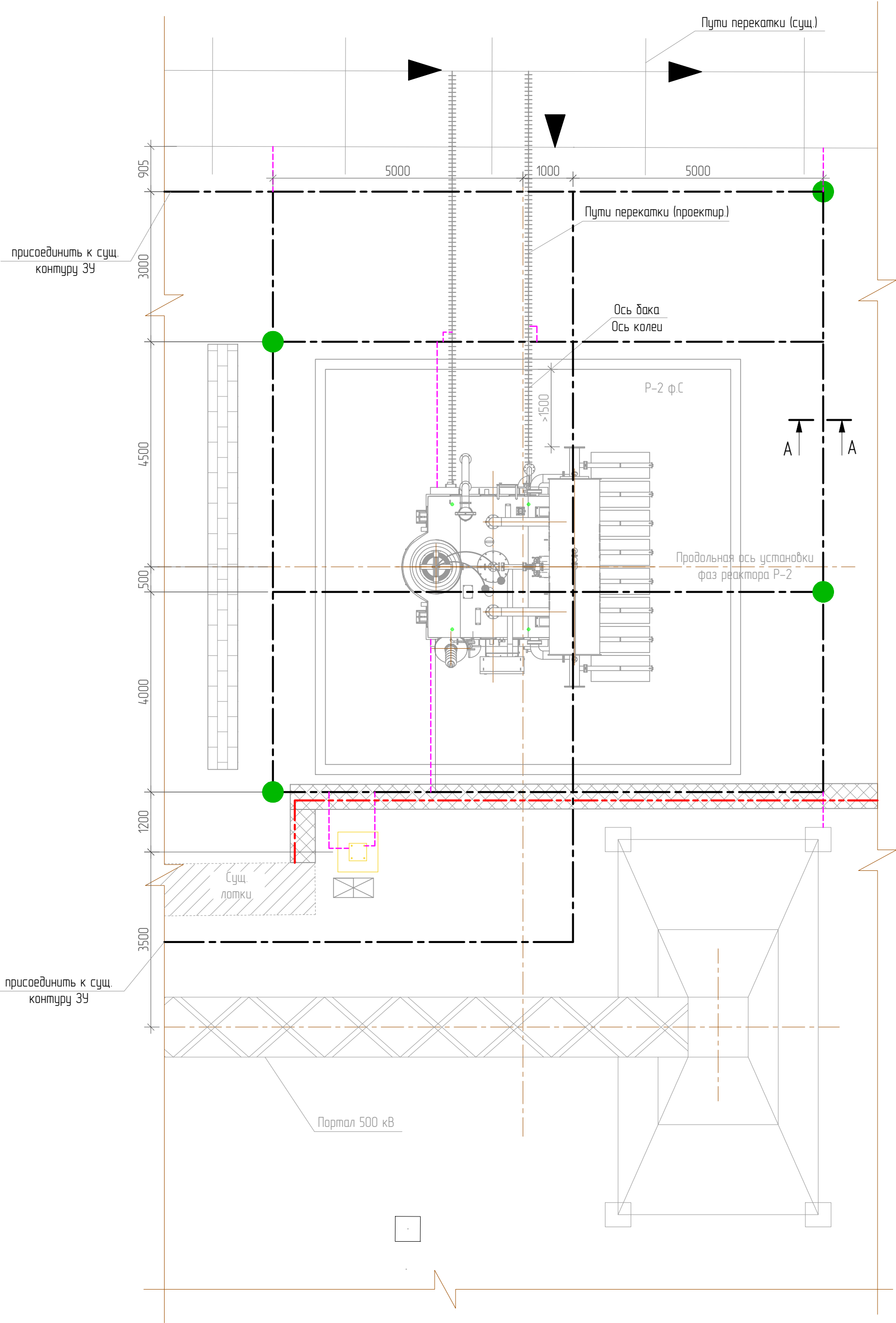
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Приме- чение
1	DKC 3530315	Лоток перфорированный 150x80x1,5мм, L=3000 мм.	2	4,8	
2	DKC 35523	Крышка на прямой элемент лотка 150. L=3000 мм.	2	2,61	
3	DKC 36803	Угол вертикальный внешний CD 90	2	0,85	
4	DKC 38243	Крышка на угол вертикальный CD 90	2	0,7	
5	DKC 36683	Угол вертикальный внутренний CS 90	2	0,78	
6	DKC 38203	Крышка на угол вертикальный внутренний CY 90	2	0,3	
7	DKC BSP2106	Вертикальный подвес одиночный 41x21, L=600мм	3	1,74	
8	DKC BBP2130	Консоль BBP-21, L=350мм	3	0,7	
9	HSA M8x70 20/10/-	Анкер-шпилька. 8x70мм	12	0,05	

Примечания:

1. Стойки вертикальные крепить к дну маслоприемника анкер-шпильками М8х70.
2. Размеры между стойками могут уточняться по месту монтажа, но не должны превышать 1м между ними.
3. В месте ввода металлического лотка в ж/б вырезать отверстие в крышке лотка по месту. Ввод лотка уплотнить противопожарным герметиком.
4. Лотки металлические, стойки, полки и клеммный шкаф присоединить к контуру заземления ПС поводками из провода ПуГВнг-LS-1х6. Стойки кабельные соединить с лотками поводками из провода ПуГВнг-LS-1х6. Заземление металлических крышек кабельных коробов выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ п. п. 1.7.14.2. Места заземления металлических коробов и металлических крышек обозначить опознавательным знаком. 
5. Крепление лотковых элементов между собой и кабельных конструкций выполнить стандартными оцинкованными метизами.
6. Места резки лотков и др. элементов после монтажа окрасить цинковой спрей-краской (DKC 37039HDZ) для защиты от коррозии.

						794-20-17-ЭР				
						Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Серебрянников			02.21	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р-2		Стадия	Лист	Листов
								Р	10	
Н.контр.		Лоншаков			02.21	Узел прокладки кабелей к реактору Р-2 (ф.С)		 АСК БАРС		
ГИП		Хамяков			02.21					



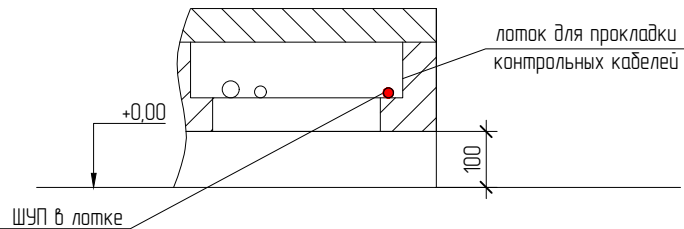


- Условные обозначения:
- Горизонтальный заземлитель из стали круглой d=18 мм
  - - - Выпуск горизонтального заземлителя для присоединения электрооборудования к контуру заземления.
  - Вертикальный заземлитель из круглой стали d=20 мм, длиной 3 м
  - - - Шина уравнивания потенциалов (ШУП).

Спецификация элементов ЗУ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 40x5 мм	40	1,57	м, выпуски
2	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая не мерной длины d=18 мм	100	2	м, в т.ч. 12м-ШУП
3	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая Ø20 мм, L=3,2 м	4	5,05	шт.

- Примечания:
- После устройства набора контура заземления и присоединения его к существующему ЗУ значение сопротивления общего ЗУ подстанции не должно превышать 0,5 Ом в любое время года.
  - Для устройства заземления разрабатывают ручную траншею шириной 0,5 м и глубиной 0,8 м на длину горизонтального электрода (без учета выпусков). Вертикальные электроды из стержней 20 мм погружаются в траншею, так чтобы верхняя часть выступала над дном траншеи на 100-150 мм для присоединения горизонтального электрода. Погружение вертикальных электродов производится методом обертывания. Для электродов заземления, обертываемых в грунт, должна применяться круглая горячекатаная сталь марки Ст3. Горизонтальный электрод выполняется из этой же стали.
  - Проводники (выпуски), присоединяющие оборудование и металлоконструкции к заземляющей сетке, должны прокладываться на глубине не менее 0,3 м. Открытые части сварных швов на оборудовании и металлоконструкциях зачищаются и покрываются грунтовой ГФ-021 (один слой) и эмалью ПФ-115 (один слой).
  - Электроды и заземляющие проводники не должны иметь окраски должны быть зачищены от ржавчины, следов масла и т.п.
  - Соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей между собой выполнять согласно решений представленных в типовом альбоме А7-2010 и осуществляется только ручной дуговой сваркой. Все соединения элементов ЗУ выполняются сваркой в нахлестку, в соответствии с ГОСТ 5264-80. Длина нахлестки должна быть не менее 6 диаметров для круглого заземлителя и не менее 2хВ (ширины) для заземлителя из полосовой стали. Высота сварных швов для заземлителей из круглой стали не менее диаметра, для заземлителя из полосовой стали не менее толщины полосы. Прочность шва проверяется ударом молотка весом 1,5-2 кг. Места соединения стыков после сварки должны быть покрыты слоем битумного лака для защиты от коррозии. Места входа заземляющего проводника в грунт окрасить битумным лаком (мастикой) в два слоя не менее 10 см в обе стороны от проводника. Все не указанные в проекте решения по соединению деталей заземляющего устройства ПС должны удовлетворять требованиям "Норм устройства сетей заземления" Москва 2002г. Энергосервис.
  - Для изготовления стержневого вертикального электрода конец стержня заостряется и на расстоянии 40 мм от конца приваривается разрезанная шайба (зрубчик). Шайбу разбить и растянуть на 30 мм. При указанной приварке шайбы должны применяться механизмы ПВЗ и ПВМ для забуривания электродов, имеющих правое вращение.
  - Болтовые соединения выполнять классом контактного соединения – 2 по ГОСТ 10434-82.
  - При подрезании существующего контура заземления при производстве строительно-монтажных работ необходимо восстановить существующий контур заземления. Соединить проектируемый контур заземления с существующим контуром заземления. Перед началом работ определить трассу существующего контура ЗУ, с помощью металлоискателя и шурфов. Траншеи для заземлителей следует засыпать однородным сухим грунтом, не содержащим строительного мусора. Засыпка должна производиться с утрамбовкой грунта.
  - В местах присоединения выпусков заземления силовых трансформаторов (реакторов) к заземляющему устройству выполнить заземляющие сетки с шагом не более 6х6 согласно ПУЭ (издание седьмое) п.1.7.90.
  - Маслосток (стальные трубы) и колодцы должны быть присоединены горизонтальным заземлителем к общему заземляющему контуру.
  - Все работы по подземной части заземляющего устройства выполнять одновременно со строительными работами.
  - После монтажа дополнительного ЗУ необходимо замерять фактическое сопротивление. В случае превышения допустимой величины сопротивления ЗУ необходимо выполнить мероприятия согласно РД 153-34.0-20.525-00.



- Указания по устройству ШУП:
- По всей длине ШУП должен быть обеспечен непрерывный контакт.
  - Присоединение ШУП к контуру заземления выполнять по концам.

794-20-17-ЭР

Братский переключательный пункт 500 кВ.  
Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р-2

Электротехнические решения  
Фаза «С» реактора Р-2

План заземления устанавливаемого оборудования

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Серебрянников	02.21			
Н.контр.	Лоншаков	02.21			
ГИП	Кравец	02.21			

Стадия

Лист

Листов

Р

11

АСК БАРС



Инв. № подл.	
--------------	--


Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	Угол вертикальный внешний СО 90, 80х150мм		36803	ДКС	шт.	2	0,85		
3	Крышка на угол вертикальный внешний СО 90		38243		шт.	2	0,7		
4	Угол вертикальный внутренний СС 90.		36683		шт.	2	0,78		
5	Крышка на угол вертикальный внутренний СС 90.		38203		шт.	2	0,3		
6	Вертикальный подвес одиночный 41х21, L=600мм		BSP2106		шт.	3	1,74		
7	Консоль ВВР-21, L=350мм		ВВР2130		шт.	3	0,7		
8	Профиль перфорированный ВРМ-21. L=300мм		ВРМL2104HDZ		шт.	2	0,52		
9	Профиль перфорированный ВРМ-21. L=700мм		ВРМL2107HDZ		шт.	2	1,22		
10	Шпилька, оцинкованная М10х1000.		СМ201001		шт.	2	-		
11	Цинковая спрей-краска		37039HDZ		баллон	1	0,3		
12	Перезгородка SEP L3000 H100								
13	Анкер-шпилька. 8х70мм		HSA M8x70 20/10/-		шт.	12	0,05		
14	Метизы оцинкованные метрические	-	36510	-	шт.	4	0,87		
	Маркировочные материалы								
1	Бирка кабельная (квадратная) 55х55мм. Для кабелей до 1 кВ	У 134. ТУ 36-1440-82	-		шт.	20	-		
2	Знак безопасности «заземление» 30х30 мм. Самоклеящаяся этикетка.	-	УРС20-ZAZEM-1-096	-	Упаковка 96шт	1	-		
Примечание: Оборудование, изделия и материалы, представленные в данной спецификации, могут быть заменены на аналогичные по согласованию с Заказчиком									

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

Ведомость демонтажных работ					
№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Масса, кг.	Примечания
1	Реактор шунтирующий масляный: РОДЦ – 60000/500 У1	1ф. компл	1	66000	В т.ч. масло–15000кг
2	Отсоединение спуска проводов 2хПА–500 к ф.С реактора от ошиновки ОРУ 500 кВ.	шт. м.	1 5	1,33 кг/м	
3	Трансформатор тока масляный 35 кВ: ТФЗМ–35	шт.	3	330	
4	Демонтаж провода АС–185/24: – Спуск, петля, перемычка (1пр. в фазе) 3х.ф. компл.	м шт.	20 6	0,705	
	Кабели, заземление				
1	Демонтаж кабелей медных с ПВХ изоляцией, массой до 0,5 кг/м из ж/б лотков	м	30	до 0,5	
2	Демонтаж кабельных металлических коробов	м.	5	7,02	
3	Частичный демонтаж выпусков заземления из стали полосовой 40х5мм	м	15	–	

						794–20–17–ЭР.ВР			
						Братский переключательный пункт 500 кВ. Реконструкция ОРУ 500 кВ с заменой фазы "С" реактора Р–2			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электротехнические решения. Фаза «С» реактора Р–2	Стадия	Электро	Листов
Разраб.		Серебрянников			02.21		Р	1	3
Н.контр.		Лоншаков			02.21	Ведомость демонтажных, монтажных и пуско-наладочных работ			
ГИП		Кравец			02.21				

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

Ведомость монтажных работ				
№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечания
	Монтаж оборудования согласно спецификации оборудования.	–	–	
	При выполнении контактных соединений (болтовых соединений) использовать электропроводящую смазку ЭПС-98. Электропроводящая смазка ЭПС-98 ТУ-0254-002-47926093-2001 предназначена для снижения и стабилизации электрического сопротивления разборных контактных соединений в соответствии с требованиями ГОСТ 10434-82.	кг	0,5	
	<b>Заземление</b>			
1	Разработка траншей вручную для прокладки новых горизонтальных заземлителей, м Объем вынимаемого грунта — 15,84 м3; Объем засыпаемого грунта с трамбовкой — 15,84 м3;	м.	88	
2	Прокладка круглой стали d=18мм в подготовленные траншеи глубиной 0,7 м.	м.	88	
3	Монтаж выпусков из стали полосовой 40х5мм по фундаментам.	м.	40	
4	Монтаж шины уравнивания потенциалов в новый ж/б поверхностный лоток.	м.	12	
5	Забивка вертикальных электродов из круглой стали Ø 20 мм длиной 3 м.	шт.	4	
6	Покрывтие открытых сварных швов и выпусков ЗУ вручную: – грунтовкой в один слой – эмалью ПФ в один слой	м². м².	2 2	
7	Покрывтие сварных швов в земле и выпусков ЗУ в земле битумным лаком БТ-123 в 2 слоя вручную	м².	1	
	<b>Кабельное хозяйство</b>			
1	Организация огнепреградительных перегородок в лотках из подушек уплотнительных. Ориентировочный размер перегородки: 800х100х380	шт.	2	
2	Демонтаж и последующий монтаж крышек ж/б поверхностных лотков проложенных на 1 этаже.. для прокладки новых доп. кабельных линий. Работы выполнять ручным способом	шт.	50	
4	Обмазка кабелей огнезащитным составом ОГРАКС-ВВ в кабельных проходках и огнепреградительных поясах (10кг состава)	м².	5,25	
7	Присоединение к зажимам жил проводов или кабелей сечением: (количество жил определенного сечения) – 4 мм²	шт.	12	
8	Заделка концевая для кабеля: (количество концов кабеля определенного сечения в соответствии с кабельным журналом) – 3х4 мм²	шт.	4	



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

Ведомость пуско-наладочных работ				
№ Элементной сметной нормы	Наименование	Оборудование	Ед.изм.	Кол-во
01-02-004-05	Реактор однофазный 500 кВ	Реактор шунтирующий	шт.	1
01-12-010-01	Испытание обмотки реактора		1 испытание	1
01-11-011-01	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами		100 измерений	0,02
01-02-017-07	Трансформатор тока встроеныи в вводы реактора		шт.	7
01-12-010-03	Испытание вторичной обмотки трансформатора измерительного		1 испытание	7
01-02-017-03	Трансформатор тока измерительный выносной напряжением до 35 кВ	Трансформаторы тока 35 кВ	шт.	3
01-12-010-03	Испытание вторичной обмотки трансформатора измерительного		1 испытание	6
01-11-011-01	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами		100 измерений	0,03
01-11-021-02	Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств		1 измерение	11
	Заземление:			
01-11-010-03	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 200 м	Контур ЗУ ОПУ	1 измерение	1
01-11-011-01	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами		100 измерений	0,03
01-11-014-02	Измерение напряжения прикосновения в сетях напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью	На площадках обслуживания и у ШПО	1 точка прикосновения	7
	0,4 кВ. Кабельное хозяйство			
01-11-028-01	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	Вновь прокладываемые кабели 0,4 кВ	1 линия	2
01-11-013-01	Замер полного сопротивления цепи «фаза-нуль»		1 линия	2
01-11-024-01	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: до 1 кВ		1 фазировка	2
01-03-001-01	Выключатель однополюсный напряжением до 1 кВ: с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем	Автоматические выключатели в щите СН для подключения проектируемой нагрузки 0,4 кВ	шт.	2