



Общество с ограниченной ответственностью
"Инвестиционно-строительная компания "АТЛАН"

Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

54-2021-ЭР

Электротехнические решения

Том 3



Общество с ограниченной ответственностью
"Инвестиционно-строительная компания "АТЛАН"

Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

54-2021-ЭР


Электротехнические решения

Том 3

Генеральный директор


Сарбашев Х. Р.

г. Краснодар, 2021

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							54-2021-ЭР		
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Содержание том 3	Стадия	Лист
Разраб.	Сипко						Р	1			
Проверил	Чумашвили										
Н.контр	Сипко										

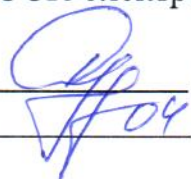
Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
54-2021-С1	Содержание тома 1	
54-2021-СП	Состав проекта	
	Чертежи:	
54-2021-ЭР	Комплект чертежей согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе 1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
54-2021-ЭР.ВР	Ведомость монтажных работ	
54-2021-ЭР.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
54-2021-ЭР.С	Спецификация оборудования и материалов	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	54-2021-ПЗ	Пояснительная записка	
2	54-2021-ТХ	Техническое заключение № 091/21	
3	54-2021-ЭР	Электротехнические решения и Архитектурно-строительные работы	
4	54-2021-ТМ	Телемеханизация	
5	54-2021-СД	Сметная документация	

						54-2021-ЭР		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>		Р	1	
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>		<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">Состав проекта</div>  </div>		

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер –
технический директор
АО «НЭСК-электросети»


«28» 04 2021 г. С.Ю. Орехов

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС)

1. Наименование объекта.

Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС)

2. Географическое положение объекта.

пер. Орловский, 3/1 (ул. Красная - ул. Офицерская)

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность: - 0кВт ТУ № - (Категория надежности: - ; Мощность: - 0кВт)

5. Назначение программы.

ИПР (Инвестиционный проект)

6. Требования к проектировщику.

Обязательное членство в СРО, опыт проектирования аналогичных объектов и т.д.

7. Вид строительства.

Реконструкция

8. Срок окончания строительства, либо ввода объекта в эксплуатацию.

2021 - 2022

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Определить при проектировании

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Произвести реконструкцию существующей ТП-168 (пер. Орловский, 3/1 (ул. Красная - ул. Офицерская) с заменой оборудования и проведение строительно-монтажных работ по укреплению здания ТП.

12.2. Произвести строительную экспертизу по состоянию здания ТП-168, получить заключение по вопросам:

- состояние, фундамента, перекрытия и несущих стен здания ТП-168;
- необходимость и перечень комплексных мероприятий по укреплению несущих конструкций ТП-168.

12.3. По итогам строительной экспертизы выполнить рекомендованные мероприятия.

12.4. После реконструкции здания ТП-168 предусмотреть установку трансформатора типа ТМГ-630/6/0,4/Δ/Ун-11. На шпильках трансформатора 0,4 кВ предусмотреть установку аппаратных зажимов. Предусмотреть трансформатор со значением показателя потерь холостого хода не превышающим 1,5 %.

12.5. РУ-6 кВ ТП-168 укомплектовать 4-мя ячейками КСО. В направлении ТП-122п и ТП-244п установить ВВ и МПРЗ, точный тип ВВ определить при проектировании. В остальных ячейках установить ВН. Точный габарит ячеек КСО определить при проектировании.

12.6. Выполнить телемеханизацию с интеграцией в существующую систему АИСКУ.

Передачу данных организовать в протоколах МЭК-60870-5-104 и МЭК-60570-5-101. Выполнить пуско-наладочные работы оборудования телемеханики и связи по методу предприятия - изготовителя. Для отображения на автоматизированном рабочем месте диспетчера выполнить следующий объем телемеханизации:

- телеизмерения: напряжение фазы А, В, С; напряжение линейное; ток фазы А,В,С.

- телесигнализация: положение вакуумного выключателя; работа защиты ОЗЗ, МТЗ; аварийное отключение вакуумного выключателя; дистанционный режим управления выключателем; «Земля» на СШ.

- телеуправление: Включение/отключение вакуумного выключателя; дистанционное открытие замка двери РУ ВН.

Предусмотреть местную сигнализацию (звуковое оповещение) при открытии внешних дверей.

12.7. Внести изменения в базу данных ОИК «Квадрант». Предусмотреть выполнение команд управления при воздействии диспетчера на элемент управления. Формирование предупредительных сигналов при приближении параметров мониторинга к критическому уровню и тревожных (аварийных) сигналов при выходе параметров за установленные при настройке уровни (например, превышение тока, снижение напряжения), срабатывания защит.

Недопущение ошибочных действий оперативного персонала при проведении переключений оборудования.

12.8. Выполнить выбор устройств РЗА-6кВ на микропроцессорной базе (тип уточнить проектной и рабочей документацией). Предусмотреть наиболее полное использование функций терминалов. Точные параметры и типы проектируемого оборудования РУ-6 кВ и релейной защиты определить при проектировании, согласовав со службой РЗАиИ филиала «Краснодарэлектросеть» (ул. Леваневского, 91).

12.9. Предусмотреть замену концевых разделок существующих КЛ-6кВ (ТП-168 - ТП-122п и ТП-168 - ТП-244п).

12.10. При проектировании произвести выбор оборудования и проверку существующего оборудования на соответствие токам нагрузки и КЗ, а также проверку обеспечения селективности действия устройств РЗА на питающем центре и в системе внутреннего электроснабжения объекта. Точный тип и параметры оборудования РУ-6 кВ определить при проектировании, согласовав со службой РЗАиИ филиала «Краснодарэлектросеть» (ул. Леваневского, 91).

12.11. Проектом предусмотреть установку в РУ-6 кВ ТП-168 не заземляемого трансформатора напряжения. Тип трансформаторов определить при проектировании.

12.12. В линейной ячейке РУ-6 кВ ТП-168 (в направлении ТП-244п) предусмотреть установку опорных трансформаторов тока ТОЛ-10-І. Применить трансформаторы ТТ с коэффициентом 100/5. Точные параметры определить при проектировании.

12.13. В линейной ячейке (в направлениях ТП-244п) произвести установку узлов учета электроэнергии, применив прибор учета «Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.С», двунаправленный. Место для монтажа и точные параметры определить при проектировании. Выбор узла учета, коммуникационных технических средств для включения в систему АИИС КУЭ согласовать с филиалом «Краснодарэлектросеть» (ул. Котовского, 76/2).

12.14. Предусмотреть установку УТКЗ (Alpha-E или аналог) с функцией самовозврата на всех высоковольтных выходах.

12.15. Проектом предусмотреть этапность производства работ по монтажу и включению оборудования 6 кВ.

12.16. Проектом предусмотреть пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя.

12.17. Рабочую документацию согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями.

13. Особые условия строительства.

Определить при проектировании

14. Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям.

В соответствии с нормативно-технической документацией

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется.

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

17. Требования и условия для разработки природоохранных мер и мероприятий.

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

Проект представить в соответствии с ПП РФ от 16.02.2008 №87 (в ред. ПП РФ от 13.04.2010 №235 пункт 27.1) с обязательной разработкой в проекте раздела 10.1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований оснащенности зданий,

строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде в формате pdf (графическая часть в формате dwg (AutoCad) – 1экз.

23. Порядок и требования к оформлению перечня оборудования и материалов.

Согласно норм и правил на ПИР

24. Требования к проведению, оформлению и представлению расчета стоимости СМР.

Указать действующие нормативы

25. Правила представления, рассмотрения и принятия ПСД.

Проект предоставляется на рассмотрение заказчику (филиал) принимается после устранения замечаний и согласования со всеми заинтересованными организациями.

26. Перечень технических регламентов, национальных стандартов, норм, стандартов организаций, соответствие которым должно быть обеспечено при проектировании.

Действующая НТД

27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.

Со всеми заинтересованными организациями

28. Требования к процедуре подтверждения соответствия проекта заданию на проектирование.

При согласовании проекта главным инженером филиала АО "НЭСК-электросети" Краснодарэлектросеть

29. Бухгалтерская информация (при реконструкции): наименование объекта(ов) согласно форме ОС-6 с указанием инвентарного номера(ов).

29.1 Оборудование ТП-168 (инв. № 41099); Оборудование ТП-168 (ячейки КСО-272) (инв. № 40042); Трансформаторная подстанция № 168, площадью 21.7 кв.м. Литер: А. Этажность:1. Инвентарный номер:82582-871. (инв. № 220).

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС)»**

Филиал Краснодарэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник РЭС (в Краснодарэлектросеть)	Иванов Дмитрий Григорьевич	14.04.2021
2	Начальник службы эксплуатации (КЛ, ВЛ, ТП)	Терещенко Александр Александрович	14.04.2021
3	Начальник службы РЗА (в Краснодарэлектросеть)	Пешков Артем Васильевич	14.04.2021
4	Начальник ПТО филиала	Нурманбетова Алла Михайловна	14.04.2021
5	Заместитель главного инженера филиала	Панфиленко Андрей Аркадиевич	14.04.2021
6	Главный бухгалтер филиала	Кокунова Оксана Марковна	15.04.2021
7	Главный инженер филиала	Панфиленко Андрей Аркадиевич	15.04.2021
8	Директор филиала	Этезов Али Ахматович	16.04.2021

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	16.04.2021
2	Начальник ОЗО и УС	Дроздов Олег Владимирович	16.04.2021
3	Начальник УЭ	Акулов Олег Владимирович	19.04.2021
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	22.04.2021
5	Директор по имущественным отношениям	Гриценко Игорь Иванович	22.04.2021
	Начальник отдела АИИСКУЭ	Халачян Алик Жирайрович	27.04.2021
	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	27.04.2021

Подтверждение соответствия согласования объекта строительства (реконструкции)

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план	
3	План демонтируемого оборудования ТП-168	
4	Ведомость демонтируемого (возвратного) оборудования 6 кВ	
5	Ведомость демонтируемого (возвратного) оборудования 0,4 кВ	
6	Ведомость демонтируемого силового оборудования (трансформаторы)	
7	Однолинейная схема проектируемого оборудования в ТП-168	
8	План расстановки оборудования в ТП-168	
9	Ячейка КСО на вакуумном выключателе ВВР (Ячейка №3)	
10	Ячейка КСО на вакуумном выключателе ВВР (Ячейка №9)	
11	Ячейка КСО на выключателе нагрузки ВНА (Ячейка №1,5)	
12	Ячейка КСО на выключателе нагрузки с предохранителем ВНАп (Ячейка №11)	
13	Ячейка КСО с трансформатором напряжения	
14	Шкаф распределительный низкого напряжения. ЩРНН	
15	Трансформатор герметичный масляный ТМГ-11 6/0,4/630 кВА	
16	Учет. Схема	
17	Прокладка подключение силового оборудования в ТП-168	
18	Схема и комплектация ЯСН	
19	План осветительной сети в ТП-168	
20	Схема и комплектация шкаф ТМ+ИБП	
21	План раскладки кабелей для питания ШПСН+ИБП	
22	Шкаф ИБП. Схема подключения КП	

Общие данные.

Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями технического задания на проектирование "Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар", выданного АО "НЭСК-электросеть".

Технические решения и оборудование использованные в рабочем проекте обладают патентной чистотой и не нарушают действующее в Российской Федерации патенты (сертификаты) исключительного права.

Данным проектом предусматривается реконструкция ТП-168 по адресу:
г. Краснодар, ул. Офицерская 43

Объем реконструкции ТП-168:


- демонтаж оборудования в РУ-0,4 кВ и в РУ-6 кВ, демонтаж силового трансформатора;
- реконструкция оборудования РУ-6 кВ, замена ячеек на КСО с вакуумными выключателями и КСО с выключателями нагрузки (согласно однолинейной схемы) и опросного листа;
- реконструкция оборудования РУ-0,4 кВ, установка распределительного устройства на базе компактной КРУНН с вводным выключателем нагрузки 1600 А;
- На вводе РУ-0,4кВ устанавливается узел технического учета со счетчиком "Меркурий 234", "Концентратор Меркурий 225"-3шт, "GSM-шлюз Меркурий 228".

Решения, принятые в настоящем проекте, в том числе экологические, санитарно-гигиенические, противопожарные, не содержат отступления от государственных норм, правил и стандартов, требующих согласования с органами, которые утвердили, ввели и контролируют действие этих документов.

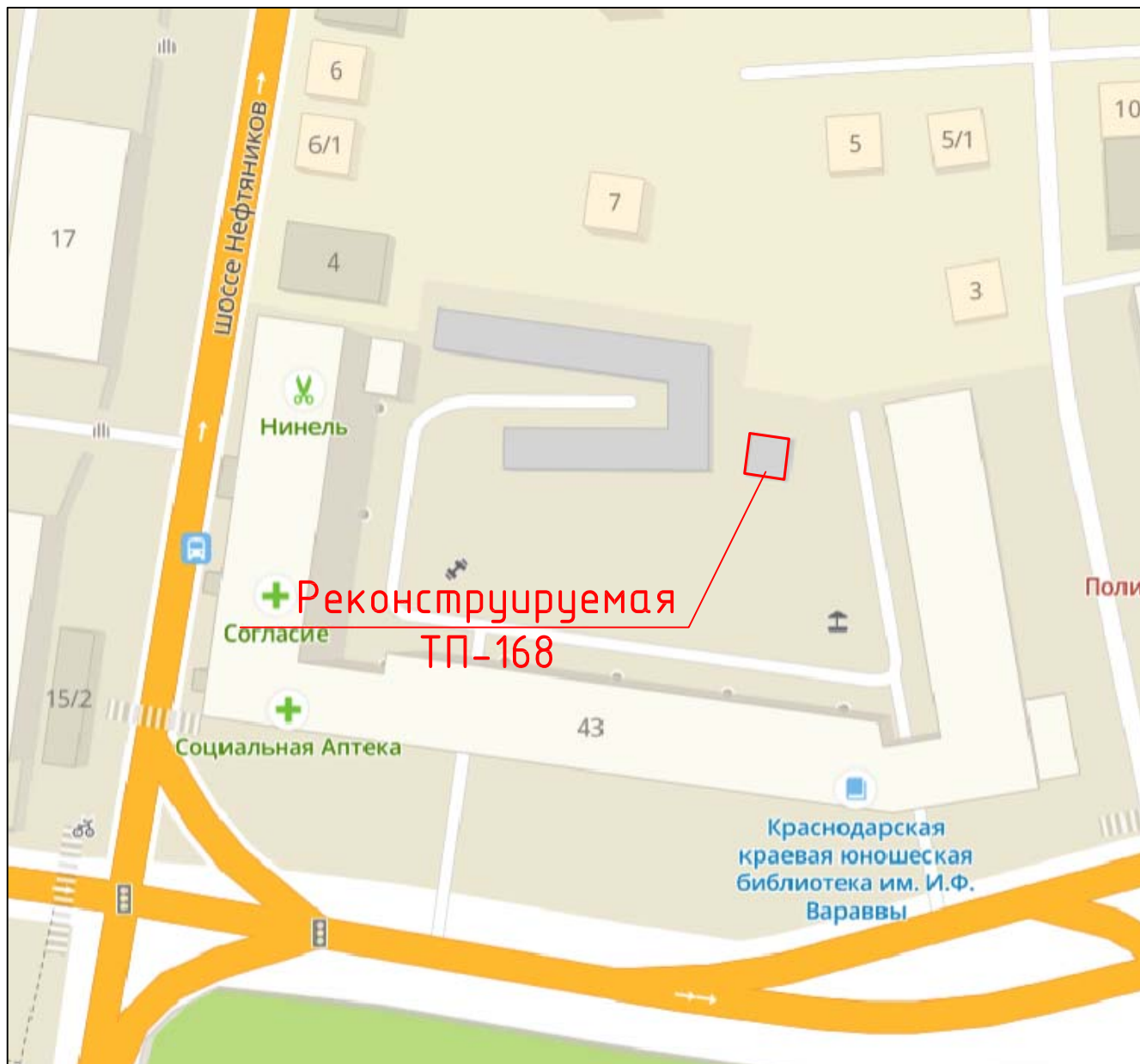
Принятые решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.


Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

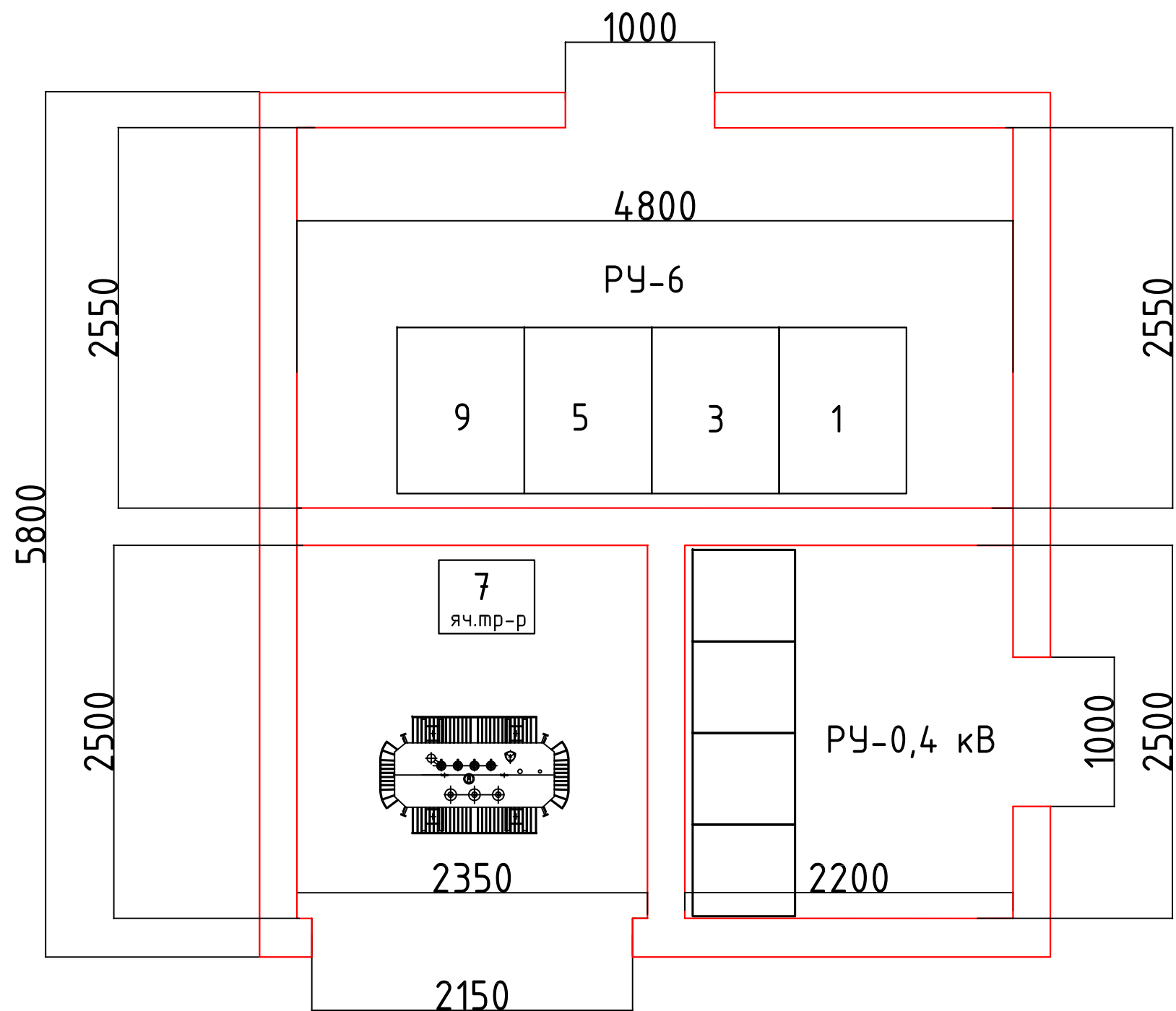
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
A10-93	Защитное заземление и зануление электрооборудования напряжением до 1000В	
	Прилагаемые документы:	
54-2021-ЭР.ВР	Ведомость объемов работ	
54-2021-ЭР.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
54-2021-ЭР.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
54-2021-ЭР.ОЛ	Опросной лист	
-	Расчет токов КЗ и РЗиА	

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			В.Савин			Р	1	
Проверил	Чумашвили			В.Савин					
Н.контр	Сипко					Общие данные			


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




Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							
							54-2021-ЭР		
							Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар		
	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения		
	Разраб.	Сипко		[Подпись]					
	Проверил	Чумашвили		[Подпись]					
Н.контр	Сипко		[Подпись]						
						Ситуационный план			
									



1. Все демонтируемое оборудование подлежит перевозке и передачи на хранение собственнику АО "НЭСК-Электросеть", по прилагаемой ведомости возврата оборудования.

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			В.Сипко			Р	3	
Проверил	Чумашвили			В.Сипко					
Н.контр	Сипко					План демонтируемого оборудования ТП-395			

Ведомость демонтируемого (возвратного) оборудования 6 кВ


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N
Изм.	Колуч	Лист
Разраб.	Сипко	Ндок
Проверил	Чумашвили	Подп.
Н.контр	Сипко	Дата
54-2021-ТХ		
Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар		
Электротехнические решения		
Ведомость демонтируемого (возвратного) оборудования 6 кВ		
Стадия	Лист	Листов
Р	4	
		

VII.Распределительное устройство напряжением 6 (10) кВ.

1.Паспортные данные

Наименование оборудования		Тип, марка	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Завод изготовитель	Заводской №	Год установки	Количество
1.Ячейки:								
ячейка №1	резерв	КСО-3м	6	400	х	х	1961	1
ячейка №3	ТП-244п	КСО-3м	6	400	х	х	1961	1
ячейки №5	резерв	КСО-3м	6	400	х	х	1961	1
ячейки №7	ТП-122п	КСО-3м	6	400	х	х	1961	1
камера тр-ра	Тр-р Т-1	х	х	х	х	х	х	х
2.Выключатели:								
ячейка №1	х	х	х	х	х	х	х	х
3.Выключатели нагрузки:								
ячейка №1	резерв	х	х	х	х	х	х	х
ячейка №3	ТП-244п	ВНАП-10/630	10	630	х	х	2021	1
ячейки №5	резерв	х	х	х	х	х	х	х
ячейки №7	ТП-122п	х	х	х	х	х	х	х
камера тр-ра	Тр-р Т-1	х	х	х	х	х	х	х
4.Разъединители:								
ячейка №1	резерв	РВ-6/400	6	400	х	х	1961	1
ячейка №3	ТП-244п	х	х	х	х	х	х	х
ячейки №5	резерв	х	х	х	х	х	х	х
ячейки №7	ТП-122п	РВ-6/400	6	400	х	х	1961	1
камера тр-ра	Тр-р Т-1	РВ-6/400	6	400	х	х	1961	1
5.Ошиновка:								
ячейка №1	резерв	АДО 40х4	х	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейка №3	ТП-244п	АДО 40х4	х	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейки №5	резерв	АДО 40х4	х	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейки №7	ТП-122п	АДО 40х4	х	х	Самарский МЗ	х	1961	х
камера тр-ра	Тр-р Т-1	АДО 40х4	х	х	Самарский МЗ	х	1961	х
6.Трансформаторы напряжения:								
ячейки №1	х	х	х	х	х	х	х	х
7.Трансформаторы тока:								
ячейка №1	резерв	х	х	х	х	х	х	х
ячейка №3	ТП-244п	х	х	х	х	х	х	х
ячейки №5	резерв	х	х	х	х	х	х	х
ячейки №7	ТП-122п	х	х	х	х	х	х	х
камера тр-ра	Тр-р Т-1	х	х	х	х	х	х	х
8.Разрядники/ОПН:								
	х	х	х	х	х	х	х	х
9.Изоляторы проходные:								
ячейка №1	х	х	х	х	х	х	х	х
10.Изоляторы опорные:								
ячейка №1	резерв	ИО-10-3,75	10	630	х	х	1961	3
ячейка №3	ТП-244п	ИО-10-3,75	10	630	х	х	1961	3
ячейки №5	резерв	ИО-10-3,75	10	630	х	х	1961	3
ячейки №7	ТП-122п	ИО-10-3,75	10	630	х	х	1961	3
камера тр-ра	Тр-р Т-1	ИО-10-3,75	10	630	х	х	1961	3
11.Предохранители:								
камера тр-ра	Тр-р Т-1	ПК-6-30А	6	30	х	х	1961	3
ячейки №1	х	х	х	х	х	х	х	х
12.Контрольноизмерительные приборы и реле:								
ячейка №1								
ячейка №3								
ячейки №5								
ячейки №7								
камера тр-ра								

Ведомость демонтируемого
(возвратного) оборудования 0,4 кВ

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							54-2021-ТХ				
									Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар				
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата					
			Разраб.	Сипко			Васильев		Электротехнические решения		Стадия	Лист	Листов
			Проверил	Чумашвили			Васильев		Р		5		
			Н.контр	Сипко			Васильев						
									Ведомость демонтируемого (возвратного) оборудования 0,4 кВ				

VIII.Распределительное устройство напряжением 0,4 кВ.


1.Паспортные данные

Наименование оборудования		Тип, марка	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Завод изготовитель	Заводской №	Год установки	Количество
1.Ячейки:								
ячейка №1	яч.0,4кВ	ЩО-59	0,4	х	х	х	1961	1
ячейка №3	яч.0,4кВ	ЩО-59	0,4	х	х	х	1961	1
2.Автоматические выключатели:								
ячейка №1	Х	х	х	х	х	х	х	х
ячейка №2	Х	х	х	х	х	х	х	х
3.Рубильники:								
ячейка №1	Подземный переход, Юристы, Продмаг.	РБ-2	0,4	250	х	х	1961	1
ячейка №3	жил.дом Офицерская, 45	РПС-4/1 ЛУЗ	0,4	400	Саратовский Электромеханический завод "Электродеталь"	х	2011	1
ячейка №5	Подземный переход	РБ-2	0,4	250	х	х	1961	1
ячейка №7	жил.дом Офицерская, 43	РПС-4/1 ПУЗ	0,4	400	Саратовский Электромеханический завод "Электродеталь"	х	2011	1
ячейка №9	жил.дом Офицерская, 43, магазин	ЯБПВУ-1	0,4	100	х	х	2011	1
ячейка №11	пер. Орловский, 20/2	ЯБПВУ-250	0,4	250	х	х	2021	1
Главный рубильник	ГР-0,4кВ	РБ-6	0,4	630	х	х	1961	1
4.Ошиновка:								
ячейка №1	Подземный переход, Юристы, Продмаг.	АДО 40х4	10	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейка №3	жил.дом Офицерская, 45	АДО 40х4	10	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейка №5	Подземный переход	АДО 40х4	10	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейка №7	жил.дом Офицерская, 43	АДО 40х4	10	х	Самарский МЗ	х	1961	х
ячейка №9	жил.дом Офицерская, 43, магазин	СИП "Торсада" 4х25	0,4	х	х	х	2011	х
ячейка №11	пер. Орловский, 20/2	СИП "Торсада" 3х70+54,6	0,4	х	х	х	2021	х
Главный рубильник	ГР-0,4кВ	АДО 40х4	10	х	Самарский МЗ	х	1961	1
5.Трансформаторы тока:								
ячейка №1	х	х	х	х	х	х	х	х
ячейка №3	х	х	х	х	х	х	х	х
6.Разрядники/ОПН:								
ячейка №1	х	х	х	х	х	х	х	х
7.Изоляторы проходные:								
ячейка №1	х	х	х	х	х	х	х	х
8.Изоляторы опорные:								
ячейка №1	Подземный переход, Юристы, Продмаг.	х	х	х	х	х	х	х
ячейка №3	жил.дом Офицерская, 45	А 632	0,4	х	х	х	2011	9
ячейка №5	Подземный переход	х	х	х	х	х	х	х
ячейка №7	жил.дом Офицерская, 43	А 632	0,4	х	х	х	2011	9
ячейка №9	жил.дом Офицерская, 43, магазин	х	х	х	х	х	х	х

ячейка №11	пер. Орловский, 20/2	х	х	х	х	х	х	х
Главный рубильник	ГР-0,4кВ	х	х	х	х	х	х	х
9.Предохранители:								
ячейка №1	Подземный переход, Юристы, Продмаг.	ПН-2-250-10У3	0,4	250	ООО ПКФ "СибЭлектро" г. Новосибирск	х	1961	3
ячейка №3	жил.дом Офицерская, 45	ПН-2-400	0,4	400	ООО ПКФ "СибЭлектро" г. Новосибирск	х	2011	3
ячейка №5	Подземный переход	ПН-2-100	0,4	100	ООО ПКФ "СибЭлектро" г. Новосибирск	х	2011	3
ячейка №7	жил.дом Офицерская, 43	ПН-2-400-10У3	0,4	400	ООО ПКФ "СибЭлектро" г. Новосибирск	х	2011	3
ячейка №9	жил.дом Офицерская, 43, магазин	ПН-2-100	0,4	100	ООО ПКФ "СибЭлектро" г. Новосибирск	х	2011	3
ячейка №11	пер. Орловский, 20/2	ПН-снят	х	х	х	х	х	х
Главный рубильник	ГР-0,4кВ	х	х	х	х	х	х	х
10. Контрольноизмерительные приборы и реле:								
ячейка №1								
ячейка №3								
ячейка №5								
ячейка №7								
ячейка №9								
ячейка №11								
Главный рубильник								

Наличие устройства АВР 0,4кВ _____
АВР введено/ выведено _____

Ведомость демонтируемого силового оборудования (трансформаторы)

Инв. N подл.	Инф. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	Взам.инв. N	Подпись и дата	54-2021-ТХ			
										Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦППЭС) г. Краснодар			
										Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
											Р	6	
											Ведомость демонтируемого силового оборудования (трансформаторы)		
													

VI.Паспорт силового трансформатора ТП-168

Силового трансформатора Т-1		
Тип	ТМ-400/6	
Заводской №	4066	
Ремонтный №		
Завод изготовитель		
Мощность, кВА	400	
Напряжение обм. ВН, кВ	6	
Напряжение обм. НН, кВ	0,4	
Іновн/ Інонн А	38,5/577,4	
Іхх (%)	2,0	
Ук.з. (%)	4,67	
Наличие ПБВ	Регулирование напряжения в диапазоне +5% ступени ВН по 2,5%	
Схема и группа соединения обмоток	У/Ун-0	
Габаритные размеры, мм	L=1290 B=965 H=1575	
Масса масла/ полное, кг	490/1820	
Потери х.х., Вт	830	
Потери к.з., Вт	5900	
Трансформатор выведен из схемы	Дата,причина	Взамен установлен (см.лист _____ дата_____)

IV. Паспортные данные силового оборудования

Тип, марка (ЗТП, ГКТП, БКТП, МТП) – Закрытая трансформаторная подстанция-ЗТП

Завод-изготовитель – Строительная часть-по проекту.

Заводской № корпуса КТП (ГКТП, БКТП) – нет

Год ввода в эксплуатацию – 1961

Инвентарный № (по бух. учету основных средств) – 220

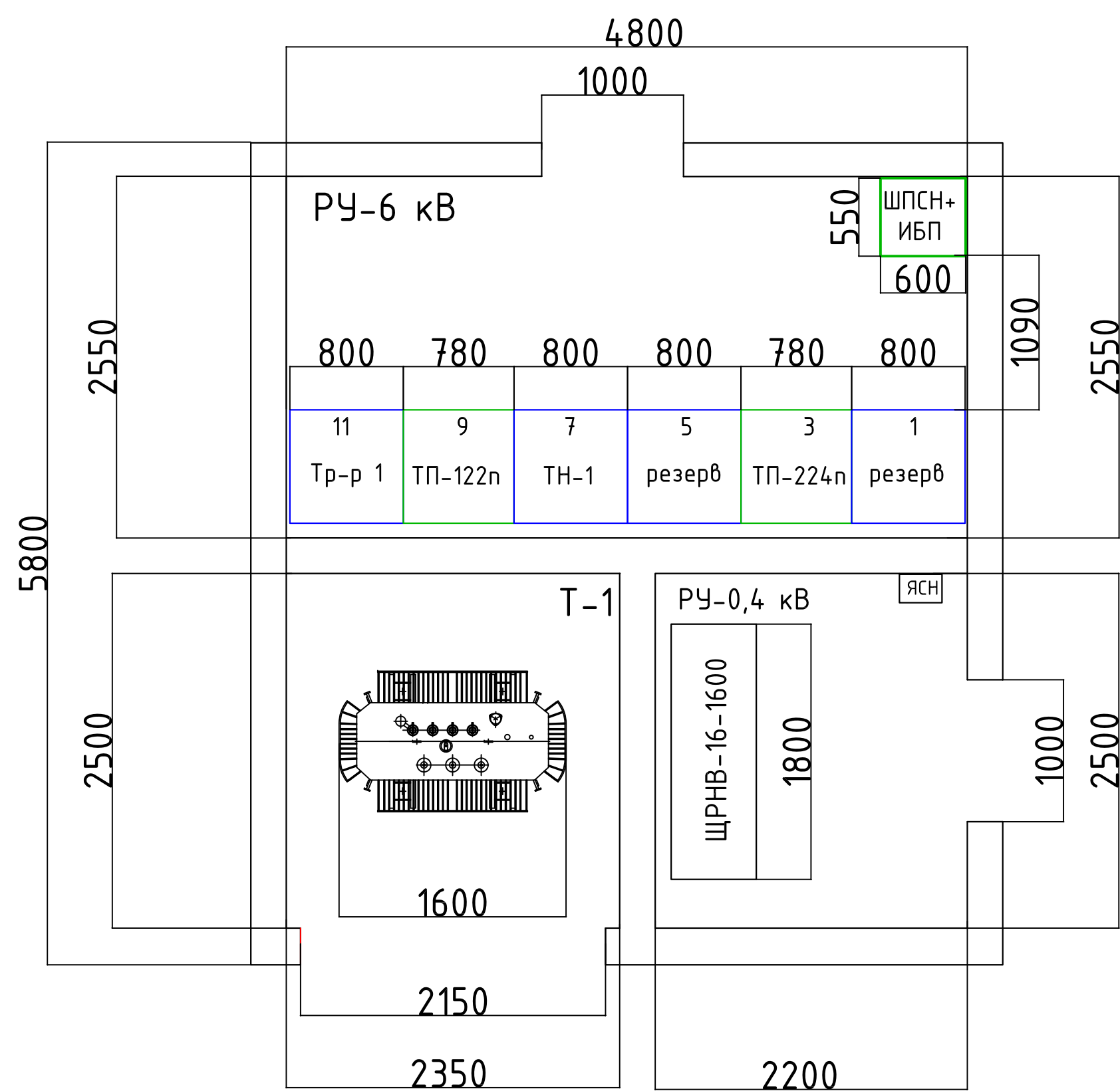
Мощность оборудования ТП – 400 кВА

Класс напряжения изоляции – 6кВ

Тип – проходного типа
(тупиковая, проходная)


Конструктивное исполнение ввода – кабельное
(кабельное, воздушное)

Конструктивное исполнение выводов(выходов) – 6кВ кабельное
(кабельное, воздушное)
0,4кВ кабельное, воздушное
(кабельное, воздушное)



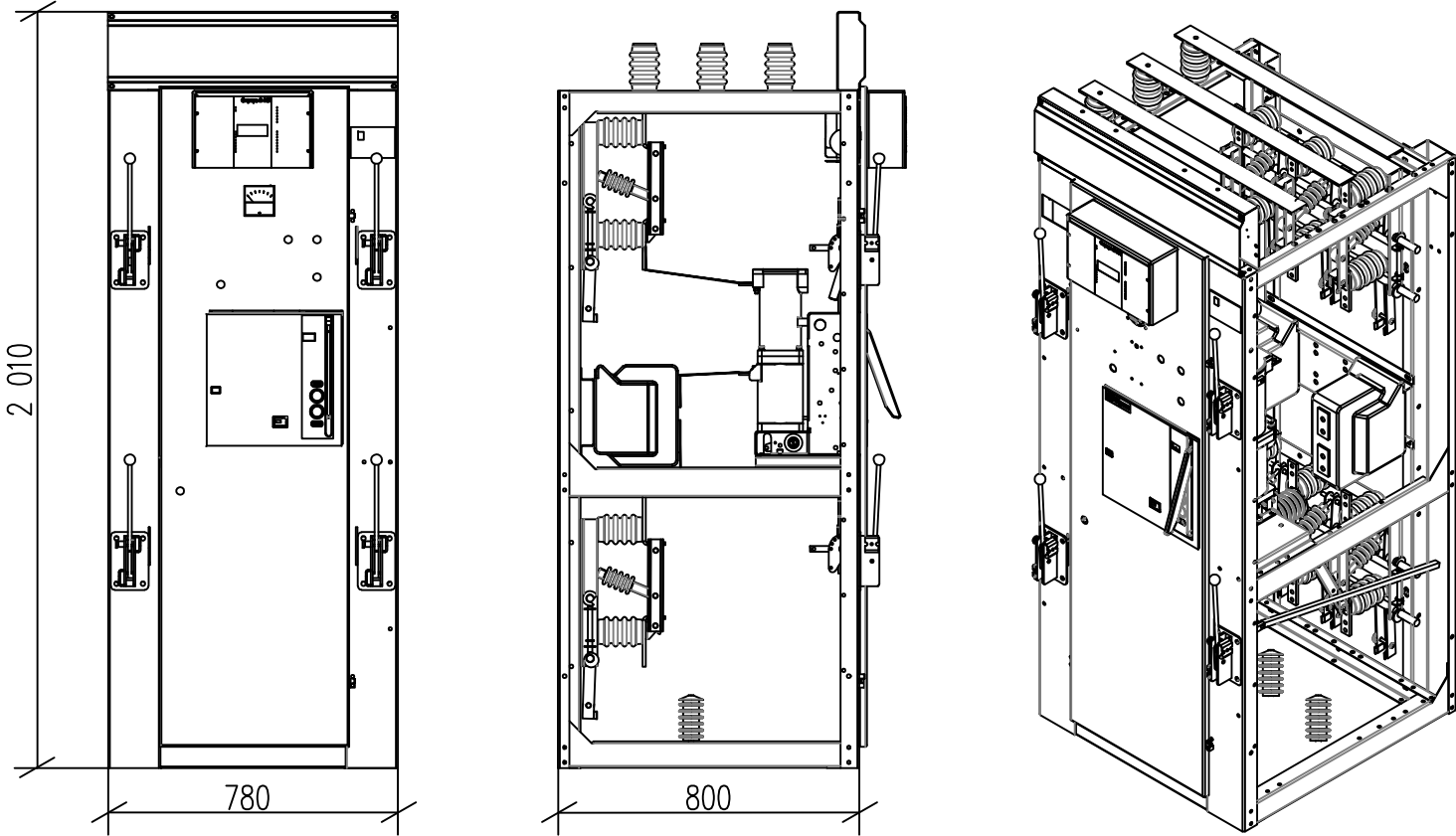
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

ОШИНОВКА		
РУ-0,4 кВ	АД31(Al)	10x100
Проводник в камере сил.тр-ра	АД31(Al)	6x60
Проводник (PEN) в РУ-0,4 кВ	АД31(Al)	6x60

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>			Р	8	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>		План расстановки оборудования в ТП-395			
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>					

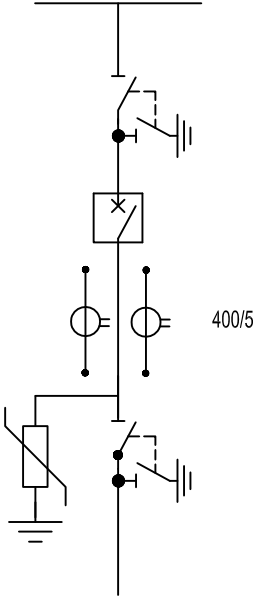


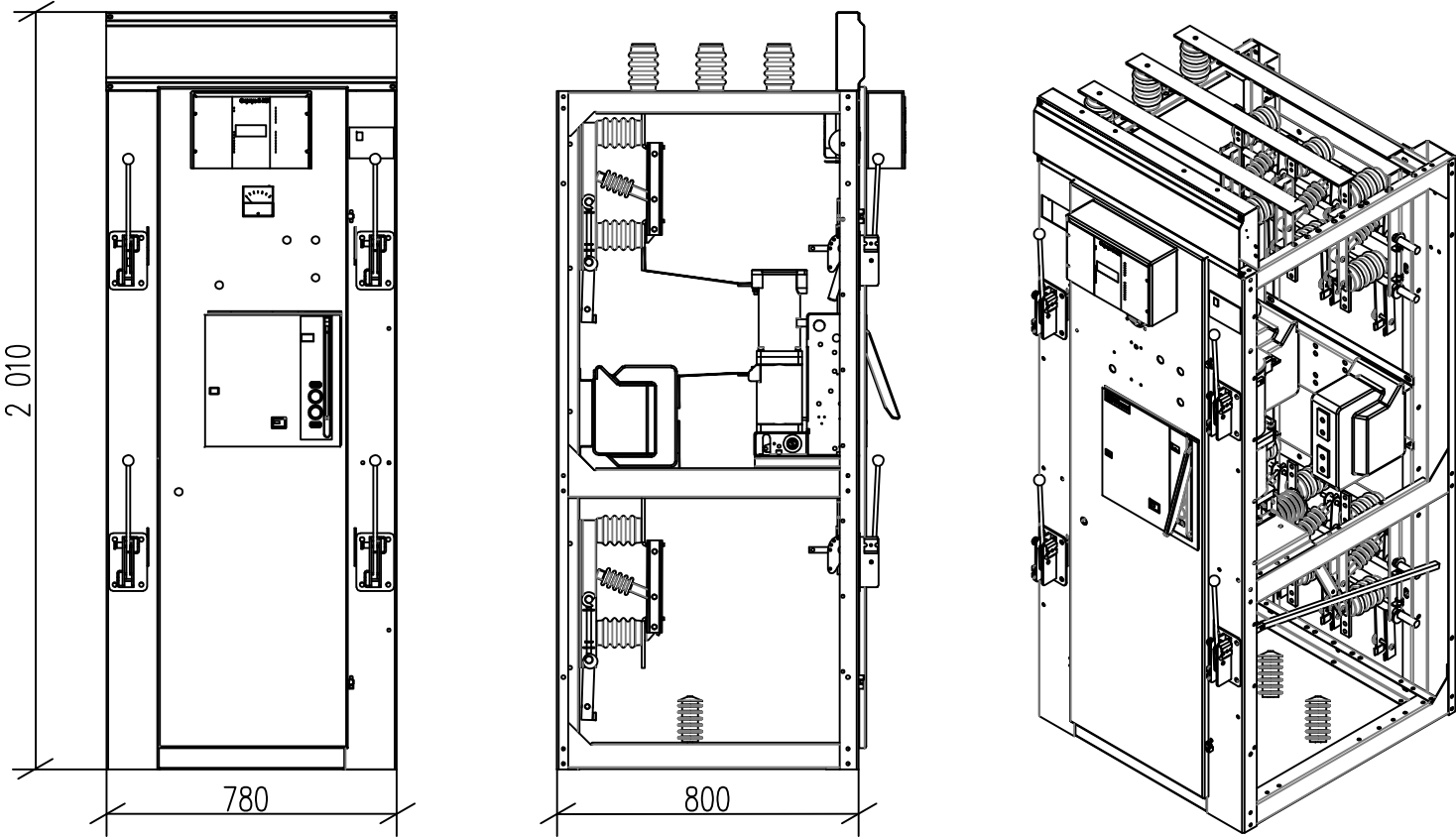
Порядковый номер по плану	яч.3
Номинальное напряжение	6,3 кВ
Номинальный ток	630 А
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Линейная (к ТП-224п)
Ширина	780
Номенклатура обозначения камеры	КСО-298
Тип выключателя высоковольтного	ВВР-10-20/630
Трансформатор тока	ТОЛ-10-100/5 0,5S/10P
Трансформатор напряжения	-
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	СИРИУС-2МЛ-БПТ
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Учет	Меркурий 234 0 ARTM2-00 РВ.Г




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

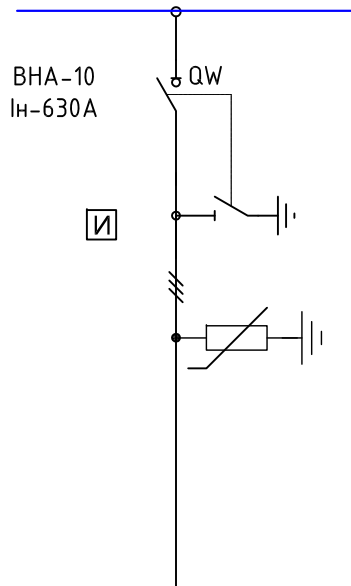
						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	9	
Проверил	Чумашвили								
Н.контр	Сипко					Ячейка КСО на вакуумном выключателе ВВР (Ячейка №3)			

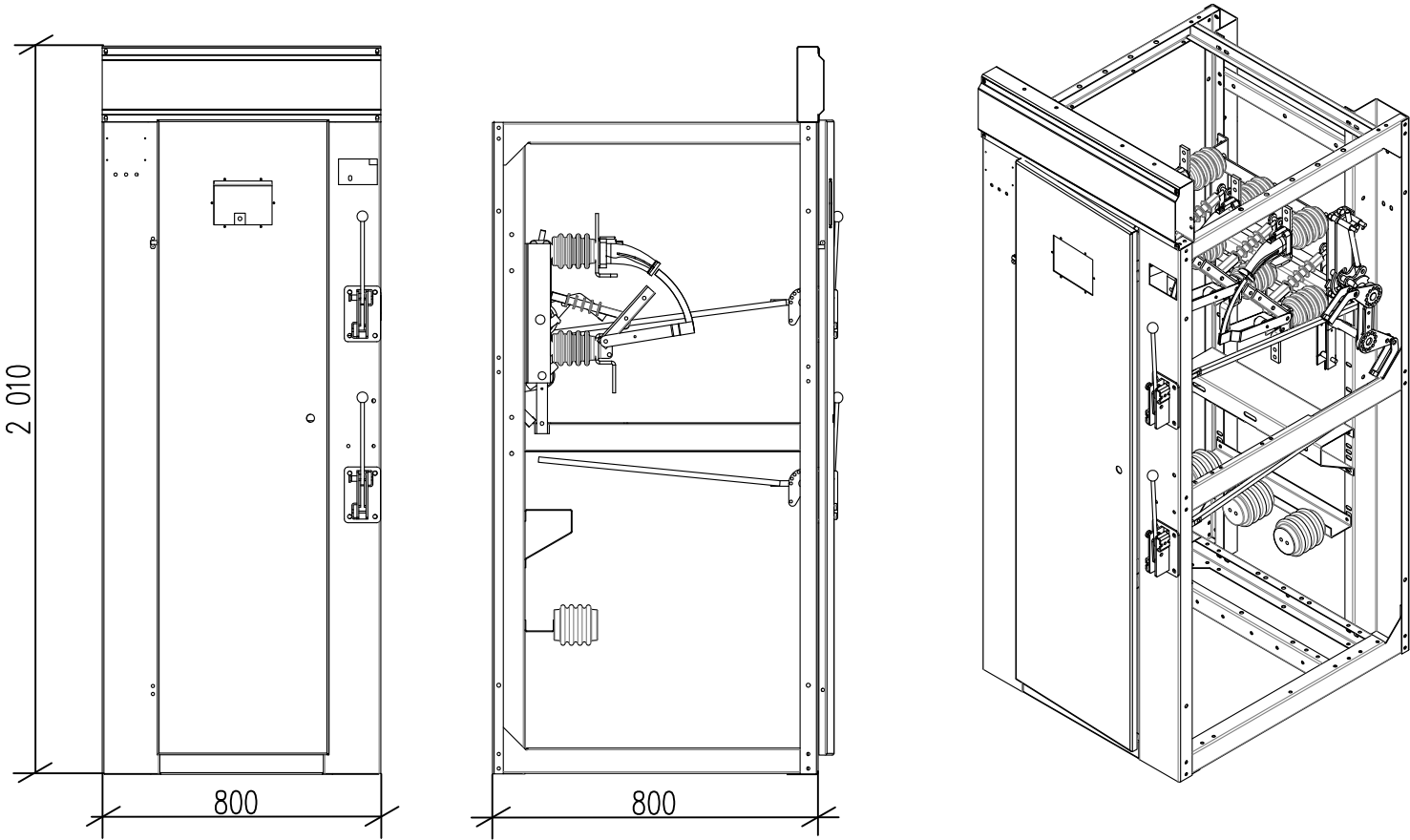
Порядковый номер по плану	яч.9
Номинальное напряжение	6,3 кВ
Номинальный ток	630 А
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Линейная (к ТП-122п)
Ширина	780
Номенклатура обозначения камеры	КСО-298
Тип выключателя высоковольтного	ВВР-10-20/630
Трансформатор тока	ТОЛ-10-400/5 0,5S/10P
Трансформатор напряжения	-
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	СИРИУС-2МЛ-БПТ
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Марка кабеля и сечение	

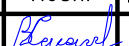





Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N
--------------	----------------	-------------

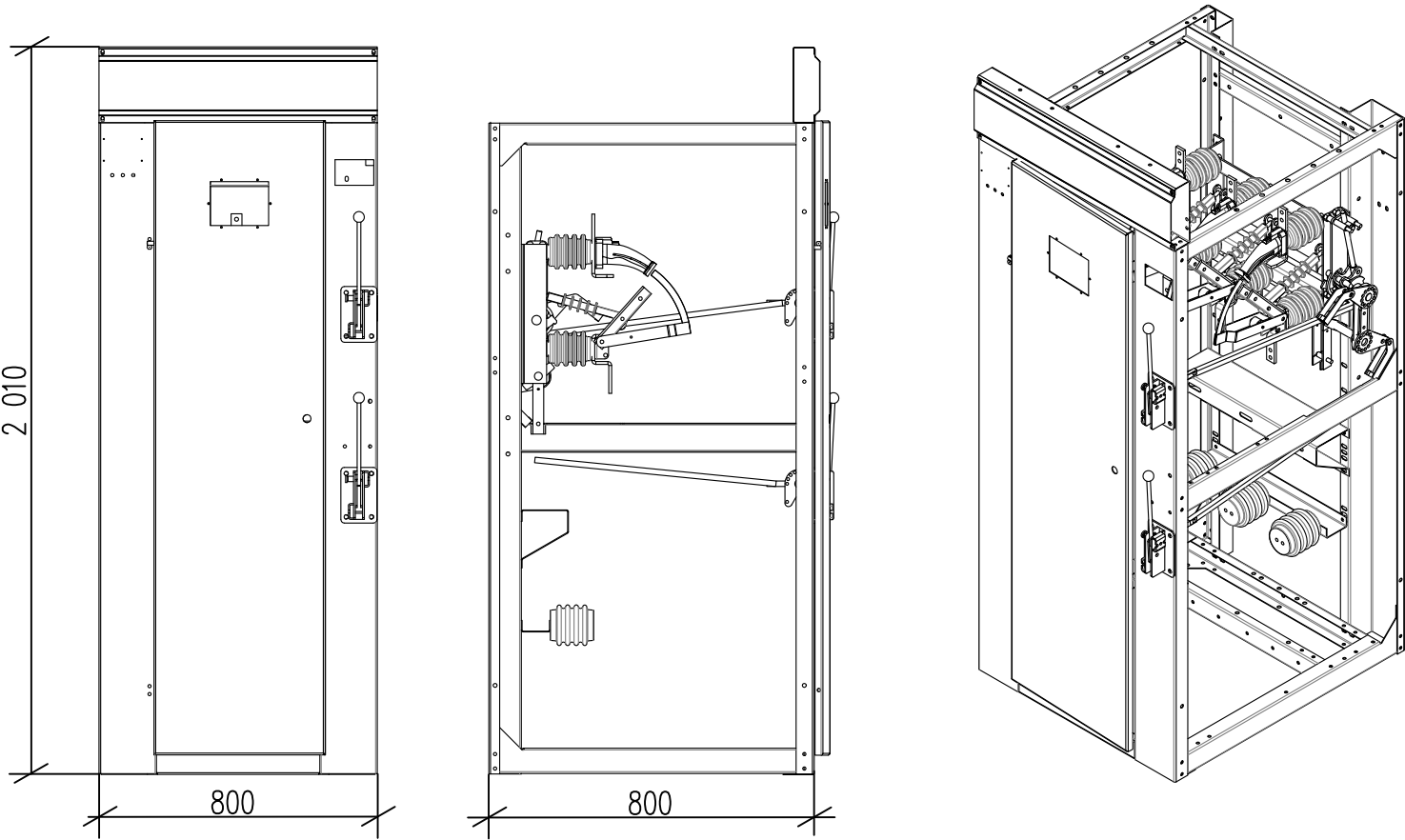
						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>			Р	10	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>					
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>					
						Ячейка КСО на вакуумном выключателе ВВР (Ячейка №9)			

Порядковый номер по плану	яч.1, яч.5
Номинальное напряжение 6,3 кВ	
Номинальный ток 630 А	
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Линейная
Ширина	800
Номенклатура обозначения камеры	КСО-393
Тип выключателя высоковольтного	ВНА-10-630
Трансформатор тока	-
Трансформатор напряжения	-
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФЗ-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	-
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Учет	-
Марка кабеля и сечение	-



						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	11	
Проверил	Чумашвили								
Н.контр	Сипко					Ячейка КСО на выключателе нагрузки ВНА (Ячейка №1,5)			

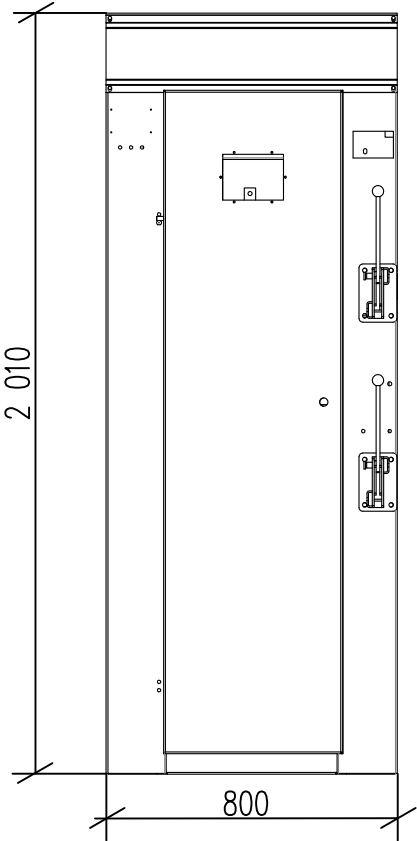
Порядковый номер по плану		яч.11	
Номинальное напряжение	6,3 кВ		
Номинальный ток	630 А		
Схема первичных соединений			
Назначение камеры КСО		Трансформатор	
Ширина		800	
Номенклатура обозначения камеры		КСО-393	
Тип выключателя высоковольтного		ВНА-10-630	
Трансформатор тока		-	
Трансформатор напряжения		-	
Трансформатор собственных нужд		-	
Шинный разъединитель		РВФз-10/630	
Линейный разъединитель		РВз-10/630	
Ограничитель перенапряжения		ОПН-6 УХЛ2	
Устройство защиты		ПКТ 103-10-20 ЧЗ 80А	
Тр-р тока нулевой последоват-ти		-	
УТКЗ		-	
Учет		-	
Марка кабеля и сечение		-	




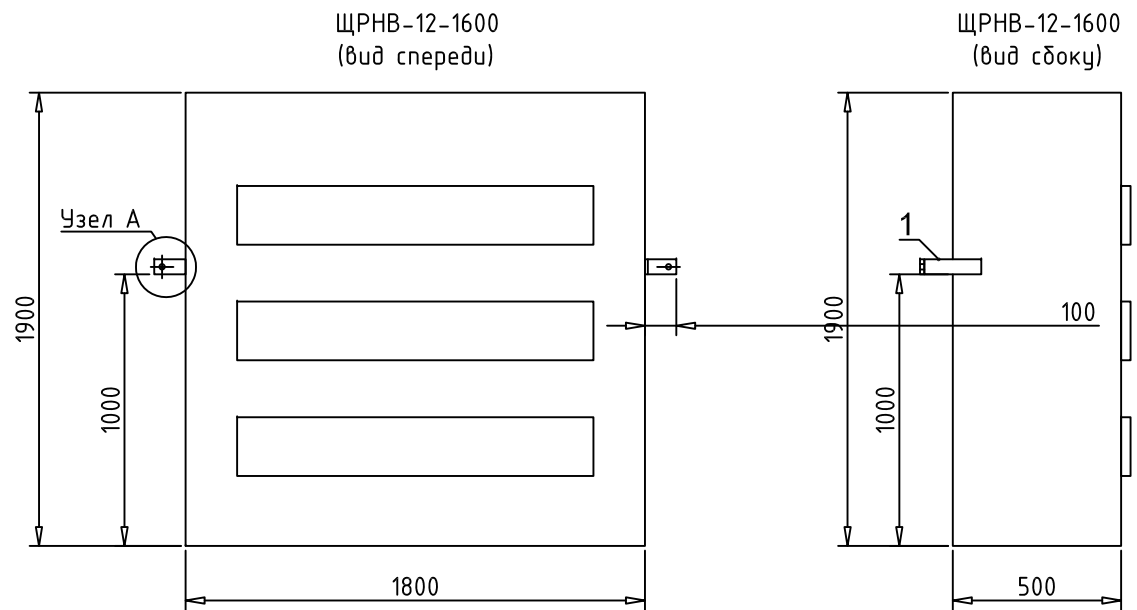
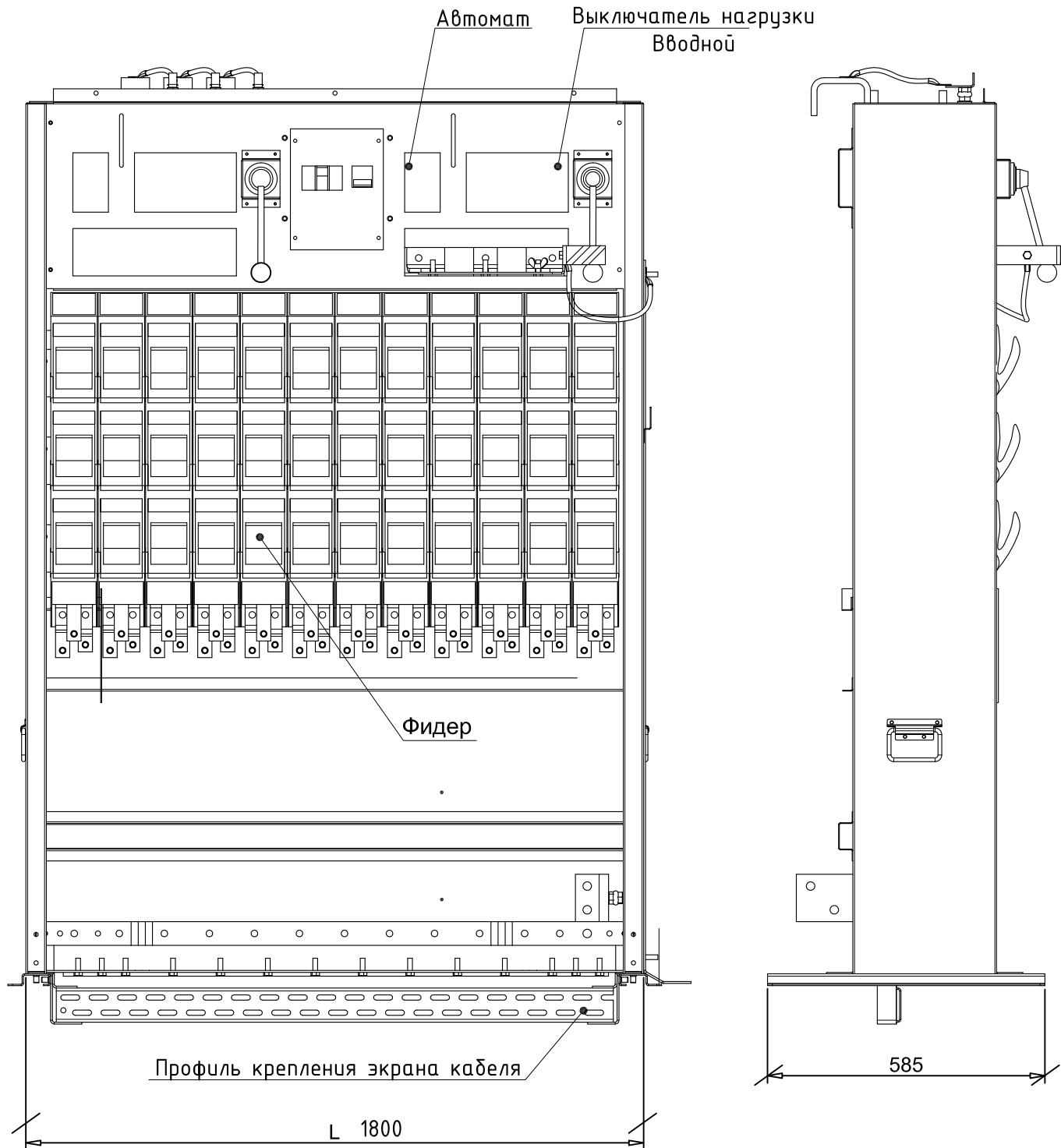
						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			В.Сипко			Р	12	
Проверил	Чумашвили			В.Чумашвили					
Н.контр	Сипко			В.Сипко		Ячейка КСО на выключателе нагрузки с предохранителем ВНАп (Ячейка №11)			

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

Порядковый номер по плану	яч.7
Номинальное напряжение	6,3 кВ
Номинальный ток	630 А
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Трансформатор напряжения
Ширина	800
Номенклатура обозначения камеры	КСО-393
Тип выключателя высоковольтного	-
Трансформатор тока	-
Трансформатор напряжения	ЗхНОЛ
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	ПКТ 103-10-20 ЧЗ
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Учет	-
Марка кабеля и сечение	-




						54-2021-ЭР				
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Электротехнические решения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>				Р	13	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>		Ячейка КСО трансформатор напряжения				
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>						

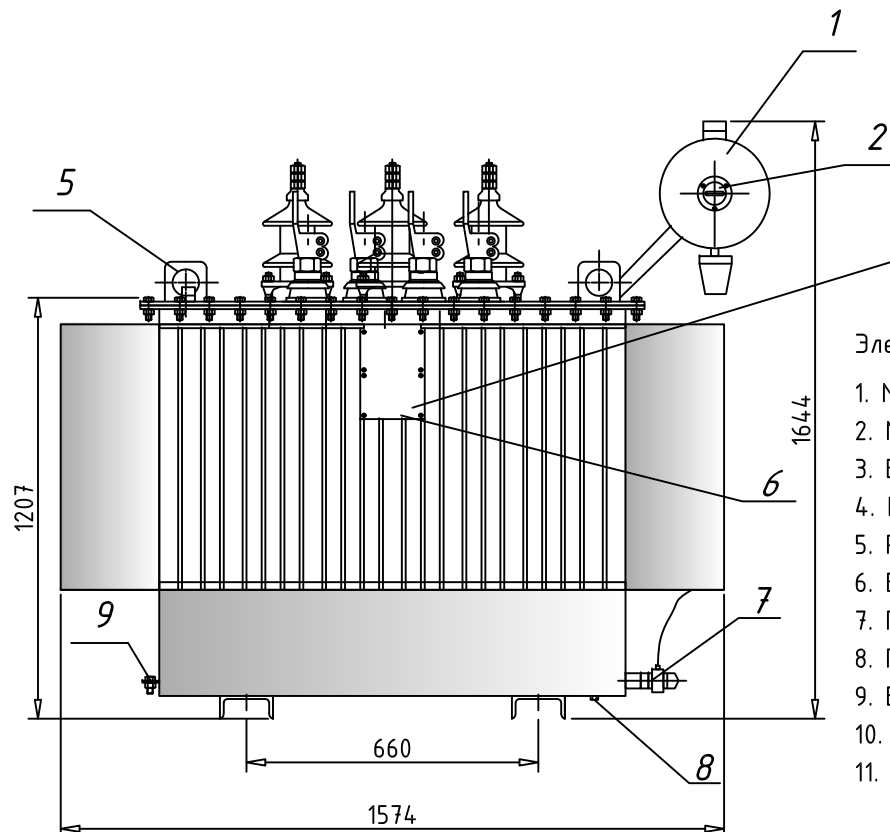


№	Обозначение	Наименование	Технические характеристики	Тип, марка оборудования	Кол-во
1	FV1-FV6	Ограничитель перенапряжения	0,4кВ	ОПНн-0,38	6шт.
2	P1, P2	Счетчик электрической энергии	380В, 5А	Меркурий 234 ARTM03 PB.G	2шт.
3	Q1, Q2	Выключатель нагрузки	0,4кВ, 1600А	CSSD-1600	2шт.
4	Q3, Q4	Выключатель нагрузки	0,4кВ, 1800А	CSSD-1800	2шт.
5	TA9-TA20	Трансформатор тока	0,4кВ, 1000/5, Кл.0,5	ТШП-0,66	12шт.
6	PA1-PA6	Амперметр	1000/5	Э8030М1	6шт.
7	PV1, PV2	Вольтметр	0,5кВ	Э8030М1	2шт.
8	QF1-QF24	Рубильник-предохранитель с ППН-37, 400А	0,4кВ, 400А	Jean Muller SL-2	32шт.

Наименование	L, мм	Масса	Кол-во фидеров
ЩРНВ-16	1800	390	16(1600А)

- Примечание
- В реконструируемой ТП по контуру отсека РУ-0,4 кВ произвести повторное устройство заземления, путём присоединения (на высоте 1 м от уровня пола) стали полосовой 40х5 мм анкерными болтами 14х100 мм к стене здания. Расстояние между болтами уточнить по месту.
 - Заземление ЩРНВ-16-1600 выполнить приваркой стали полосовой 40х5 мм к существующему заземляющему устройству ТП, электродом АНО-21-3, Ø3 мм.;
 - Ящик собственных нужд ЯСН заземлить, путём присоединения проводником заземляющим П-1000 со сталью полосовой 40х5 мм болтом анкерным 14х100 мм;
 - Сталь полосовую L=300 мм согнуть под углом 90°, в одной стороне детали просверлить отверстие Ø16 мм под болт анкерный 14х100 мм. другую сторону приварить к корпусу оборудования;
 - Все металлические элементы конструкции, а так же сварные швы, окрасить эмалью ПФ-115 в два слоя.

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			Романов			Р	14	
Проверил	Чумашвили			Романов					
Н.контр	Сипко			Романов					
						Шкаф распределительный низкого напряжения. ЩРНН			

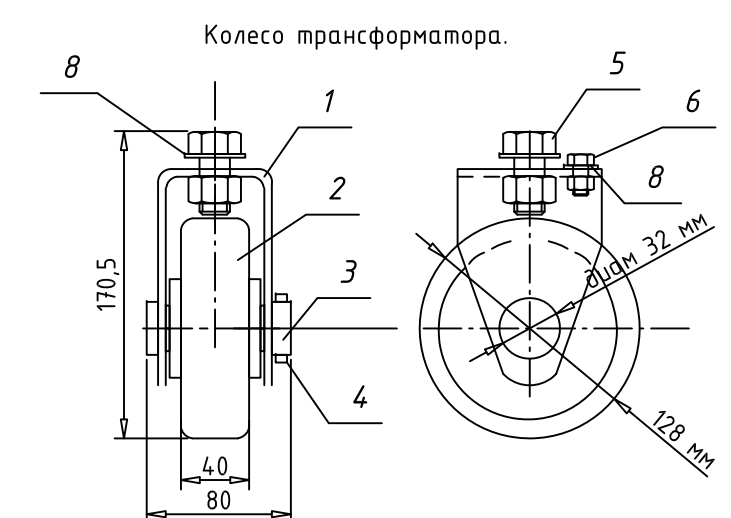
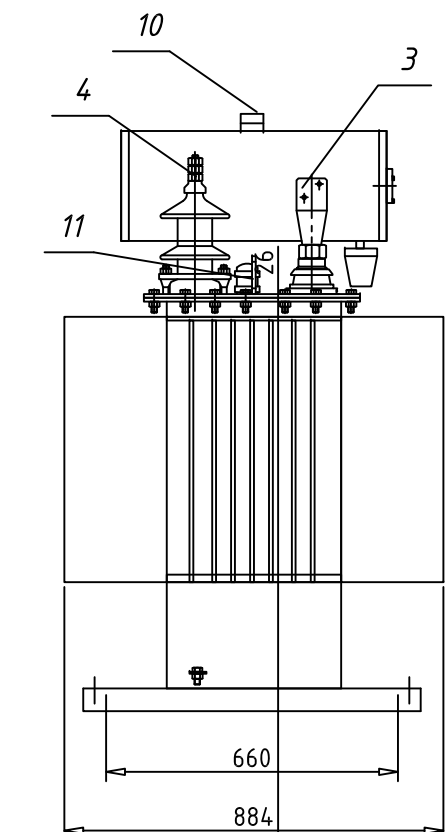


Бирка трансформатора.

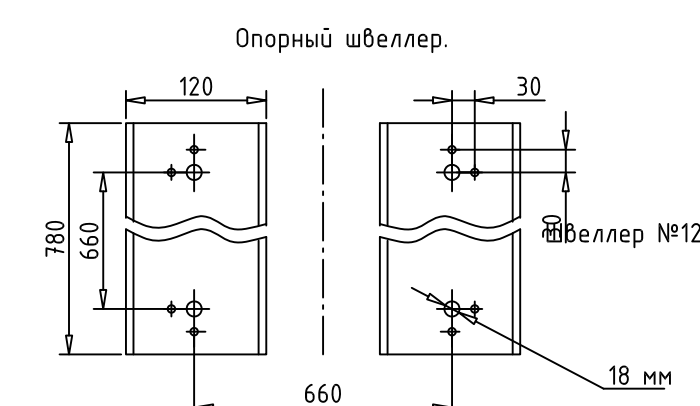
Трансформатор №					
ГОСТ 12022-66 тип ТМ-630/6					
50 Гц, СХЕМА И ГРУППА СОЕДИНЕНИЯ					
МОЩНОСТЬ	СТОРОНА ВН	СТОРОНА НН		Uк, %	
кВА	ПВВ	А	В	А	
630 кВА	II	-2,5%	400	577,4	6000 V
	III	6000 V	38,5		
	IV	-2,5%			
ВЕС МАСЛА	600 кг	Полный вес	2300 кг		
				20	203

Элементы силового трансформатора:

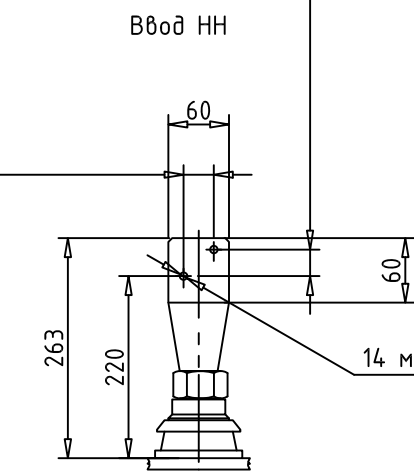
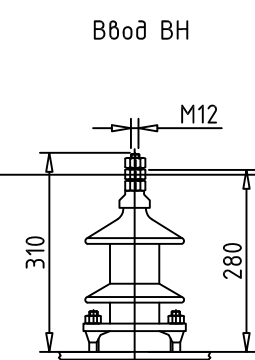
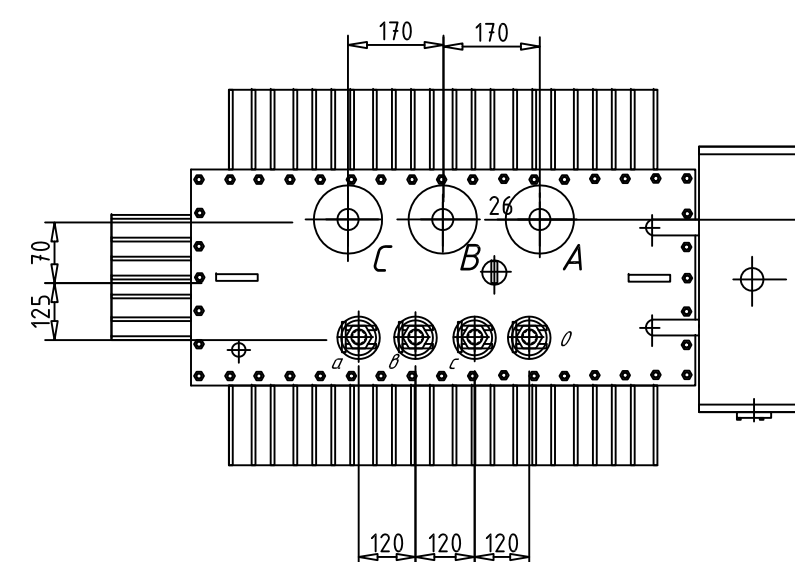
1. Маслорасширитель
2. Маслоуказатель
3. Ввод НН
4. Ввод ВН
5. Рым для подъема трансформатора
6. Бирка трансформатора
7. Пробка для взятия пробы масла
8. Пробка для спуска остатка
9. Болт заземления
10. Воздухоосушитель
11. Привод переключателя (цапфа).



1. Кронштейн.
2. Колесо
3. Ось.
4. Шплинт.
- 5,6 Болт.
- 7,8 Шайба.



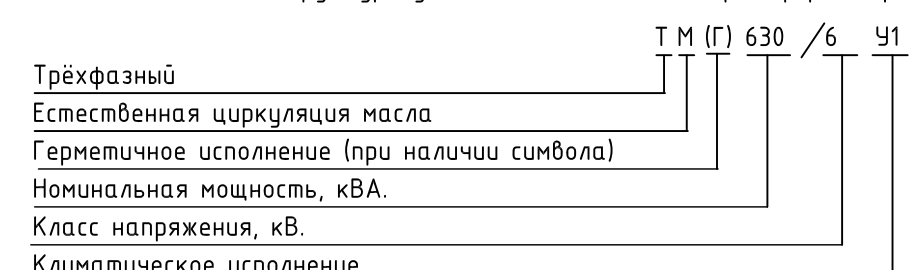
12П ГОСТ8240-89
СТЗпс5 ГОСТ535-88



Номинальные токи трансформатора.

Мощность трансформатора, кВА,	Номинальный линейный ток, А.		Напряжение, В.
	Сторона ВН.	Сторона НН.	
630	60,6	909	6000

Структура условного обозначения трансформаторов.



Масса трансформатора.

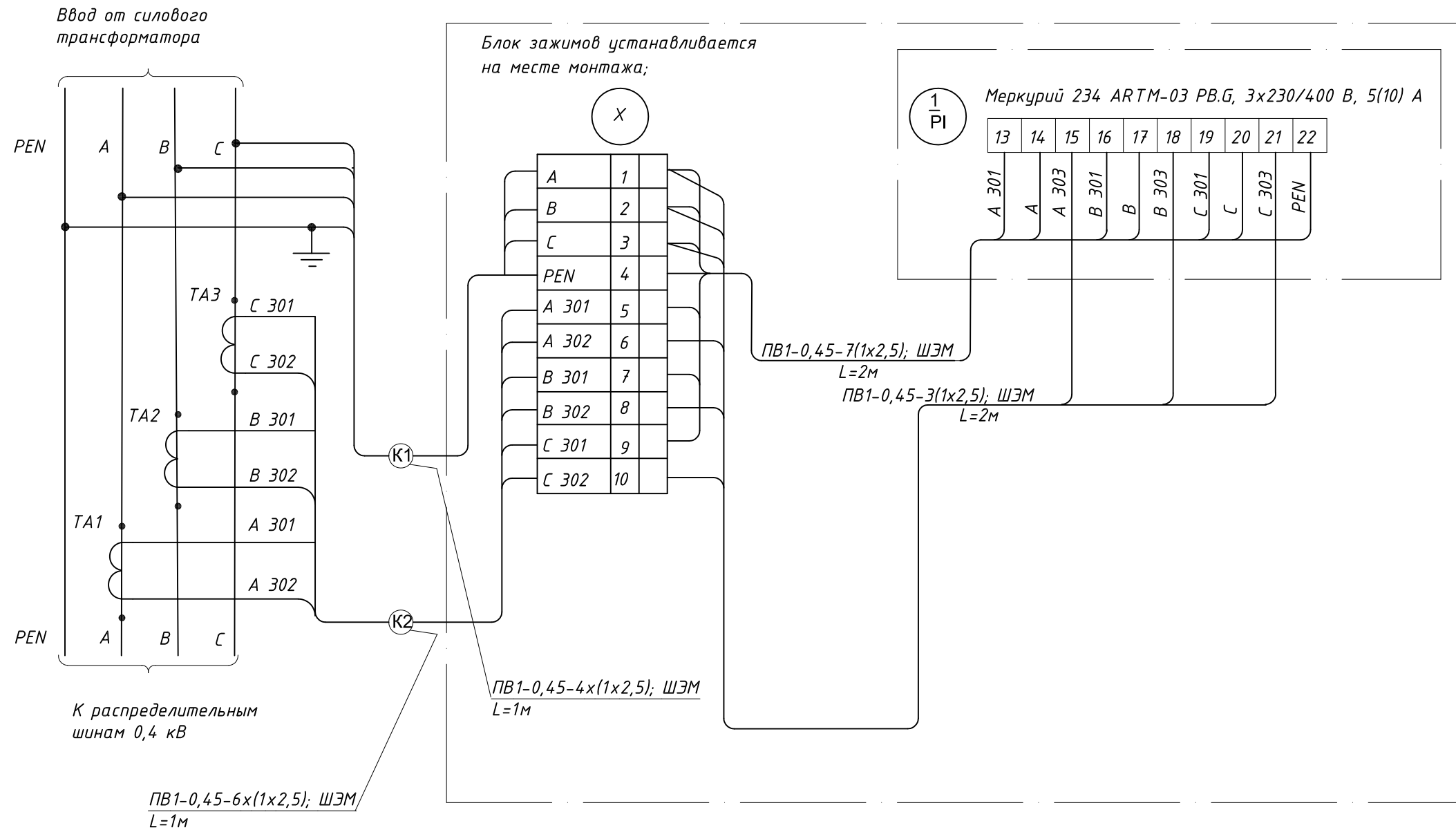
Масса	Масса актив. части, кг.	Масса масла кг.	Транспортная масс, кг.	Полная масла кг.
Тип				
ТМГ630	1100	520	1900	1900

Основные параметры трансформатора.

Номинал. мощность, кВА	Потери х.х. Вт.	Потери к.з. Вт.	Напряжение к.з. %	Ток х.х. %	Сочетание напряжения, кВ.
630	1300	7600	5,5	0,5	6/0,4

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦППЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	15	
Проверил	Чумашвили								
Н.контр	Сипко					Трансформатор герметичный масляный ТМГ-11 6/0,4/630 кВА			


Взам.инв. Н
Подпись и дата
Инв. N подл.



Экспликация (на 1 узел учета)

	Позиционное обозначение	Наименование	К-во	Масса ед.,кг	Примечание
1	Wh	Счетчик трехфазный активной энергии	1 шт		
	ТУ4228-010-04697185-97	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.С, 3х230/400 В, 5(10) А			
2	ТА1, ТА2, ТА3	Трансформатор тока ТШП-0,66 ЧЗ, 400/5 А	3 шт		
3	Х	Блок на 10 зажимов, 16 А,	1 шт		
	ТУ 16-950ГГ.671211.005 ТУ	БЗ24-4П16-В/ВЧЗ-10			
4	ГОСТ 6323-88	Провод медный ПВ1-1х2,5-450	10 м		
5	ТУ 36-2780-86	Шланг электромонтажный, ШЭМ 32У2	4 м	0,188	

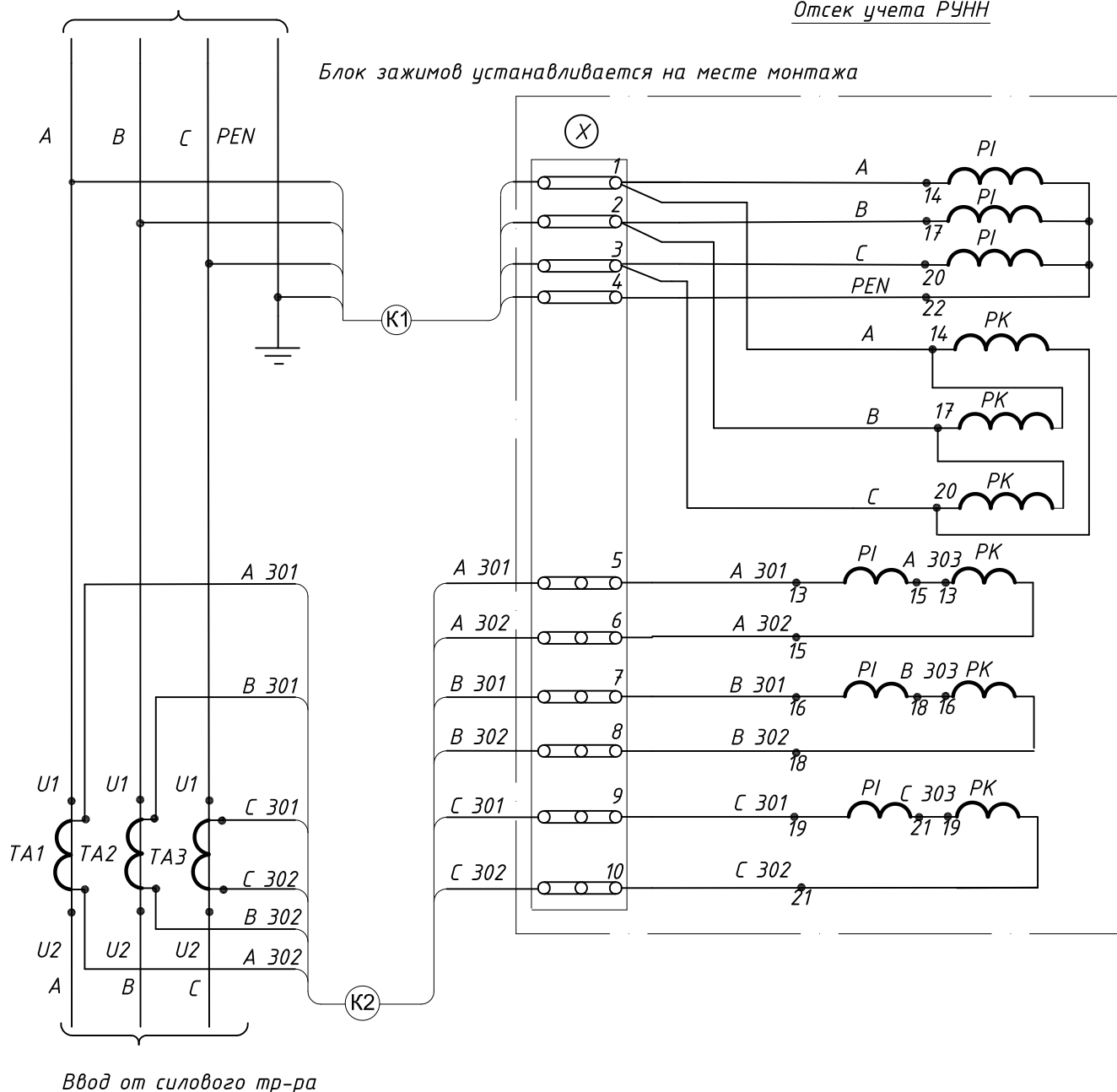
1. Трансформаторы тока и счетчики установить в РУНН по месту. Высота от площадки обслуживания до коробки зажимов счетчиков должна быть в пределах 0,8-1,7 м.
2. При отключении счетчиков установить перемычки между зажимами 5-6, 7-8, 9-10 на блоке зажимов X (закоротить вторичные обмотки трансформаторов тока).
3. Номера клемм на блоке X приняты условно.

						54-2021-ЭР				
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата					
Разраб.		Сипко		<i>Сипко</i>		Электротехнические решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Чумашвили		<i>Чумашвили</i>				Р	16.1	
Н.контр		Сипко		<i>Сипко</i>		Учет. Схема				

К распределительным
шинам 0,4 кВ

Отсек учета РУНН

Блок зажимов устанавливается на месте монтажа



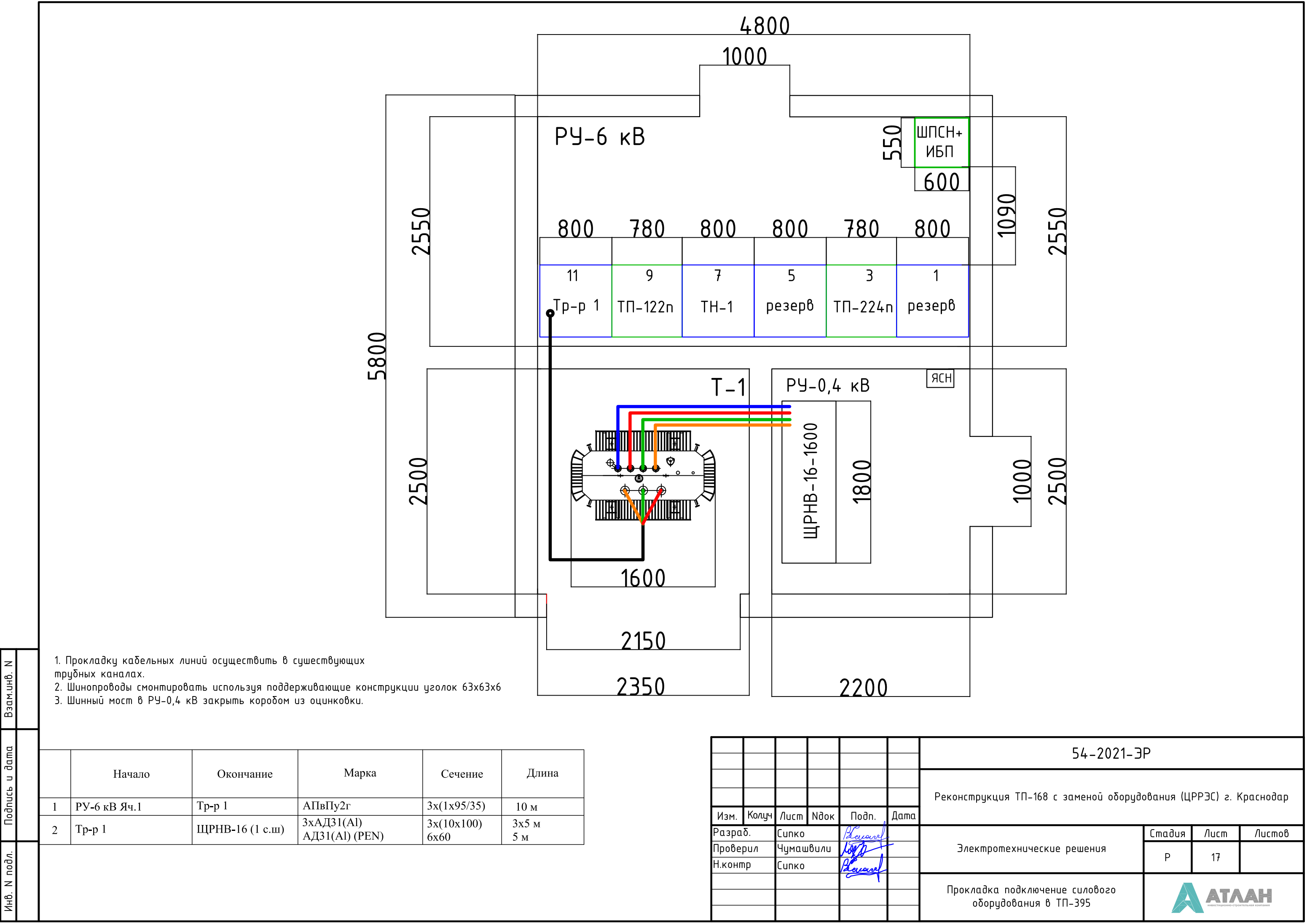
1. При отключении счетчика установить перемычки между зажимами 5-6, 7-8, 9-10 на блоке зажимов X (закоротить вторичные обмотки трансформаторов тока).
2. Перечень аппаратов и схема соединений приведены на листе 5.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата


54-2021-ЭР

Лист
16.2

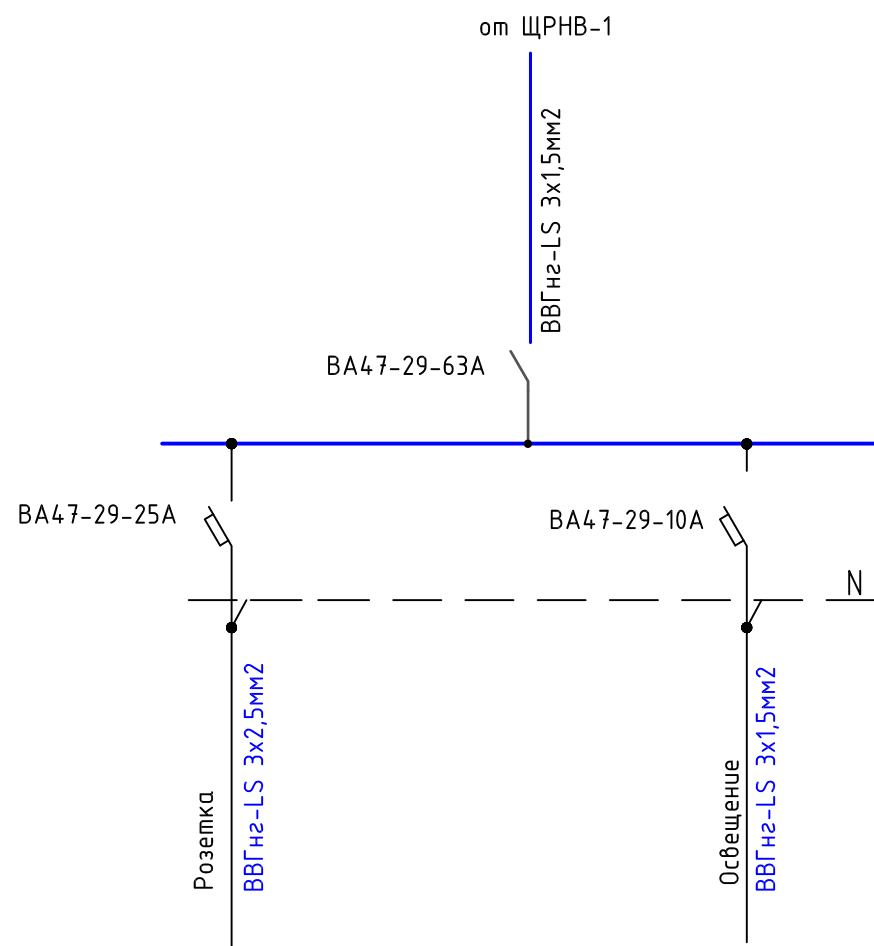


1. Прокладку кабельных линий осуществить в существующих трудных каналах.
2. Шинопроводы смонтировать используя поддерживающие конструкции уголок 63х63х6
3. Шинный мост в РУ-0,4 кВ закрыть коробом из оцинковки.

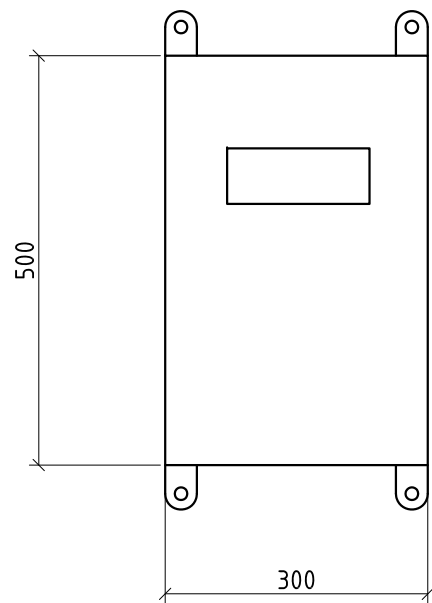
	Начало	Окончание	Марка	Сечение	Длина
1	РУ-6 кВ Яч.1	Тр-р 1	АПвПу2г	3х(1х95/35)	10 м
2	Тр-р 1	ЩРНВ-16 (1 с.ш)	3хАД31(Al) АД31(Al) (PEN)	3х(10х100) 6х60	3х5 м 5 м

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>			Р	17	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>					
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>		Прокладка подключение силового оборудования в ТП-395			

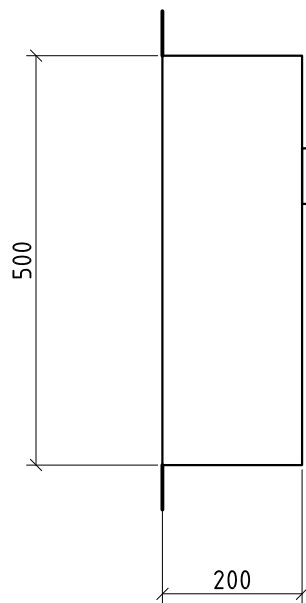
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N




Ящик собственных нужд
ЯСН (вид спереди)

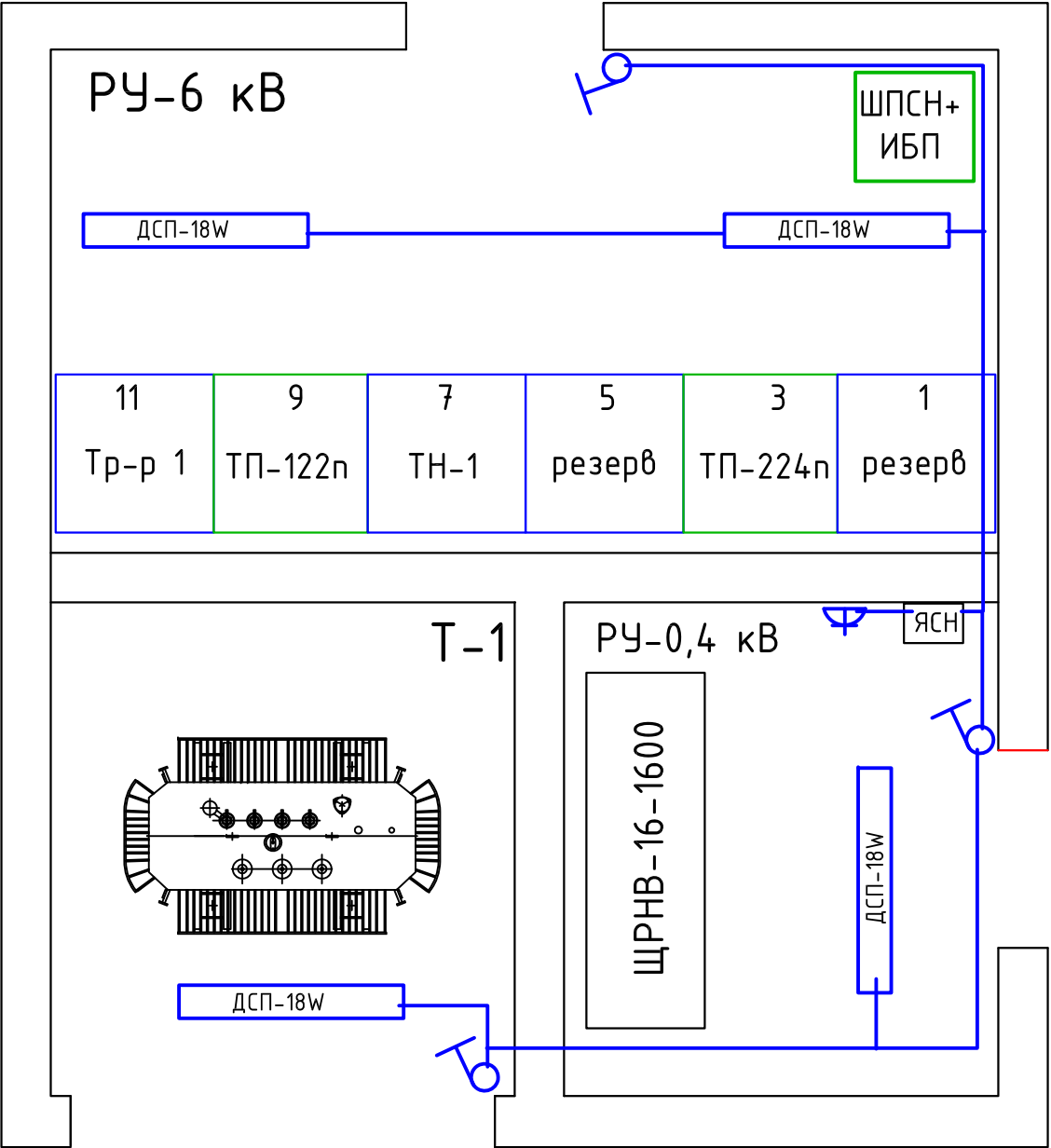



Ящик собственных нужд
ЯСН (вид сбоку)



						54-2021-ЭР					
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар					
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Сипко		<i>Сипко</i>			Р	18			
Проверил		Чумашвили		<i>Чумашвили</i>							
Н.контр		Сипко		<i>Сипко</i>		Схема и комплектация ЯСН					

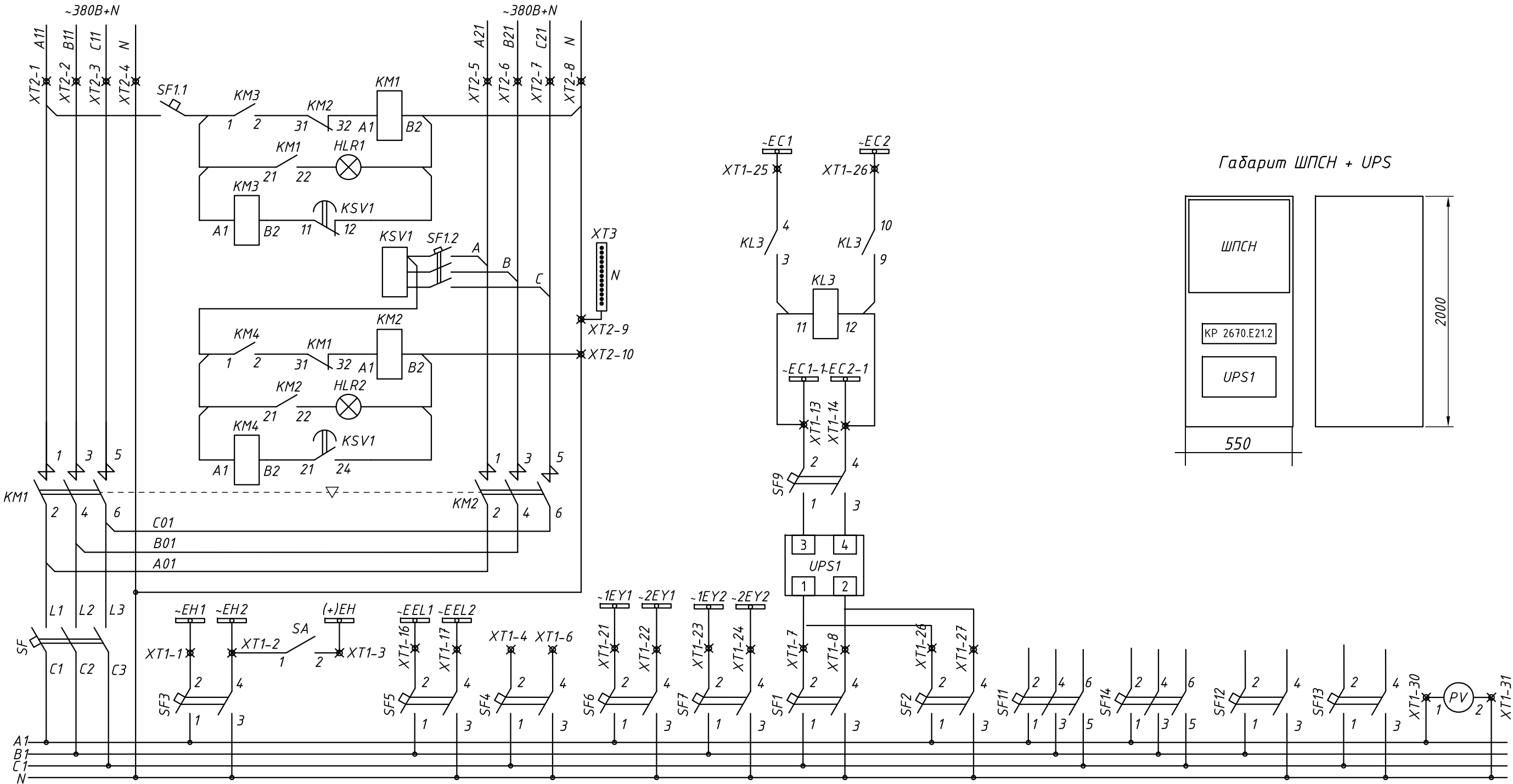
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N



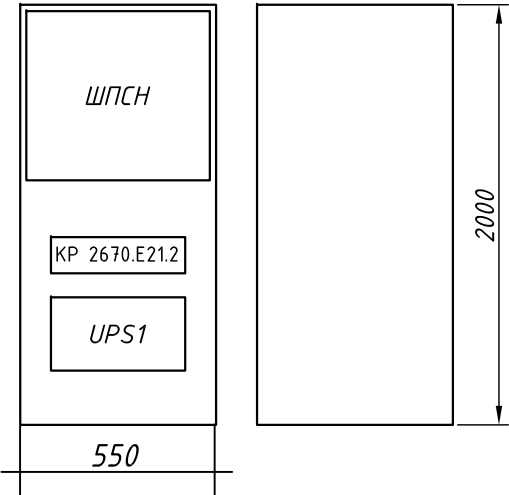
						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко		В.Сипко			Р	19	
Проверил		Чумашвили		В.Сипко					
Н.контр		Сипко		В.Сипко		План осветительной сети в ТП-395			

РУ-0,4кВ 1 секция

РУ-0,4кВ 2 секция




Габарит ШПЧН + UPS



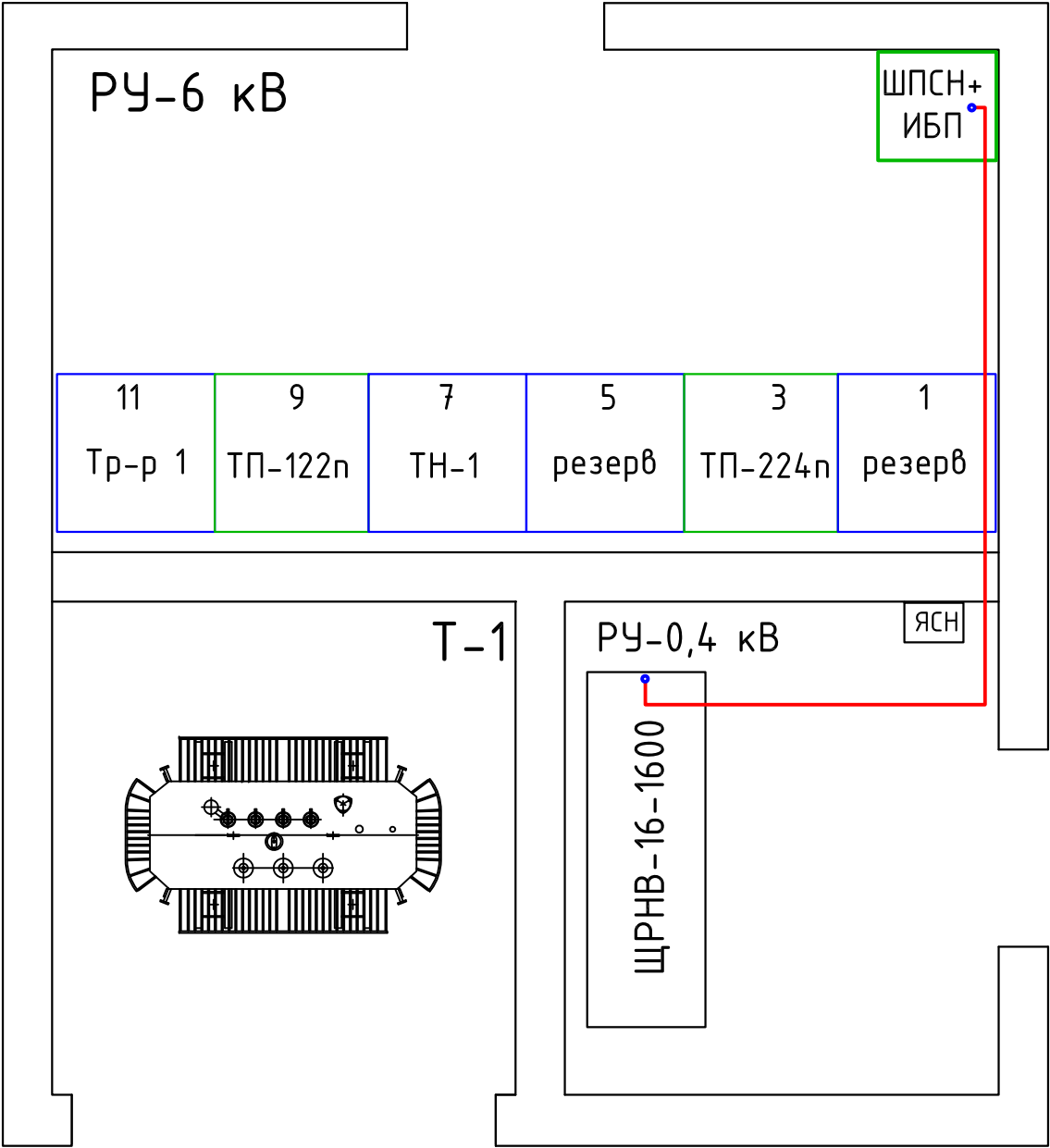
Автомат ШП	Шинки сигнализации	Переключатель световой сигнализации (резерв)	Шинки освещения	Шкаф ШКТ	Завод пружин 1с.ш.	Завод пружин 2с.ш.	Шинки управления 1с.ш.	Шинки управления 2с.ш.			Освещение ~220 В	Освещение ~220 В	Вольтметр
------------	--------------------	--	-----------------	----------	--------------------	--------------------	------------------------	------------------------	--	--	------------------	------------------	-----------


Примечание:
1. Шкаф питания собственных нужд (ШПЧН) и блоки бесперебойного питания UPS1 размещены в общем корпусе индивидуального исполнения габаритом 2000х550х800мм, с разделением на зоны.

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>			Р	20.1	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>					
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>		Схема и комплектация шкафа ТМ+ИБП			

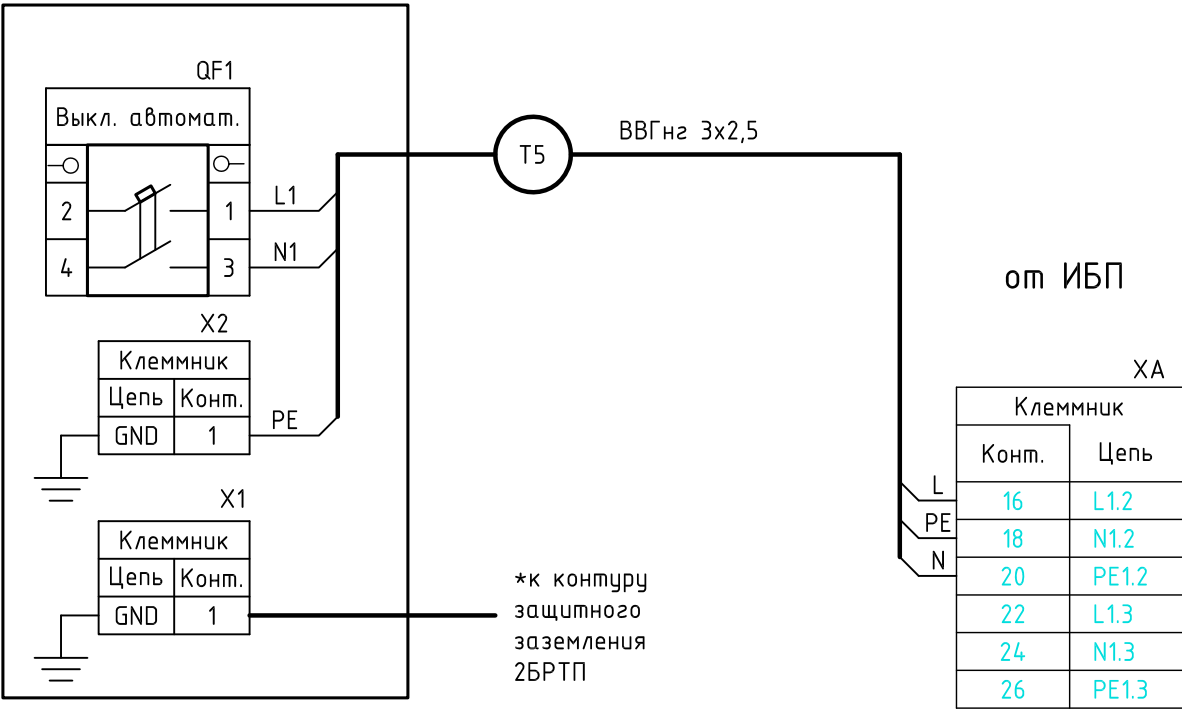
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инф. N


Примечание:
1. Шкаф питания собственных нужд (ШПСН) подключить от секции шин, кабелем ВВГнг-LS 4х4 мм2, проложенным по стенам в гофрированной трубе



						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>			Р	21	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>					
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>		План раскладки кабелей для питания ШПСН+ИБП			

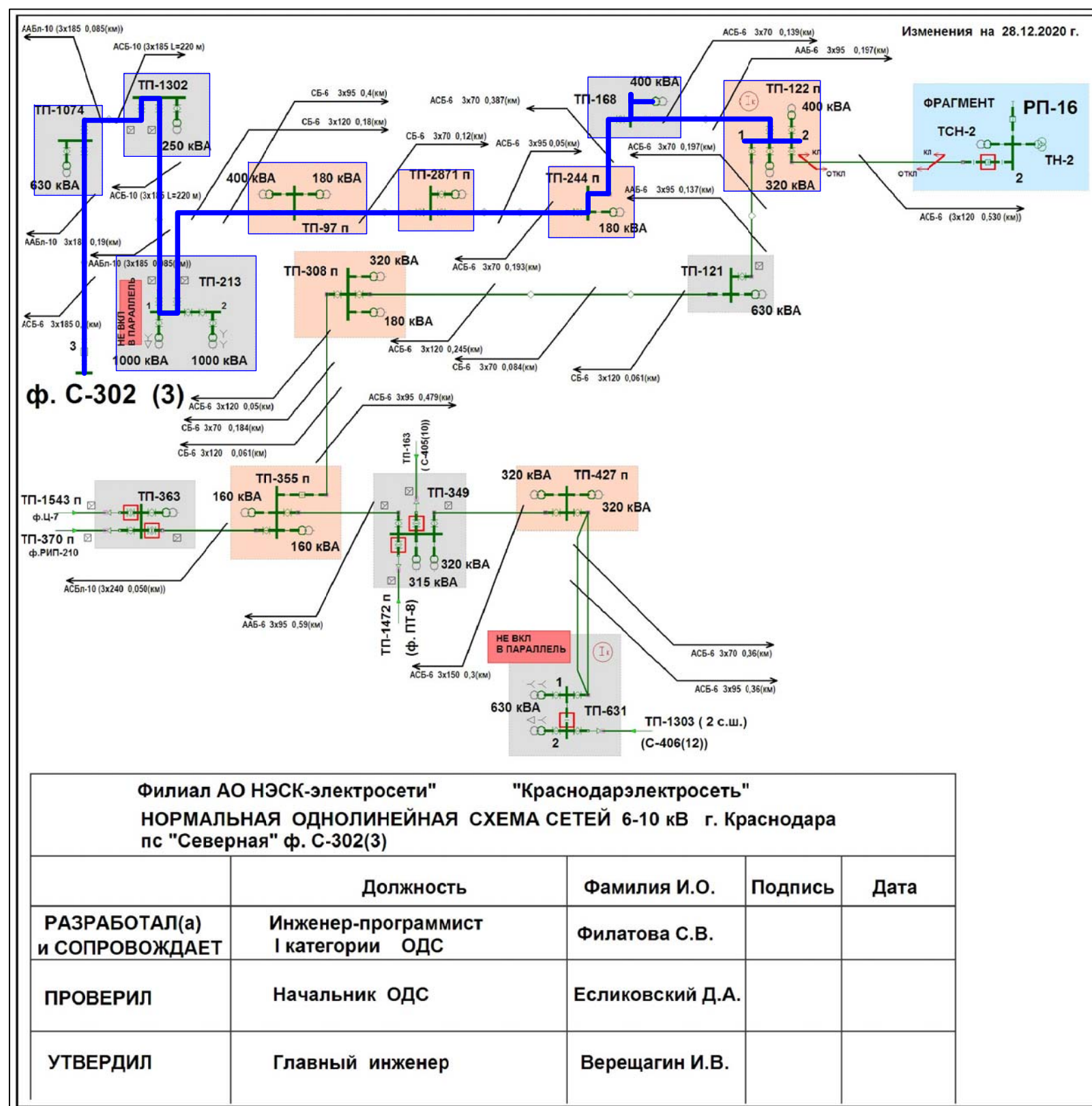
КР 2670.Е21.2



Инв. N подл.	Подпись и дата						
54-2021-ЭР							
Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар							
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата		
Разраб.	Сипко			Васильев			
Проверил	Чумашвили			Чумашвили			
Н.контр	Сипко			Васильев			
Электротехнические решения					Стадия	Лист	Листов
					Р	22	
Шкаф ИБП. Схема подключения КР							

*Расчет токов короткого замыкания.
Уставки РЗА*

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



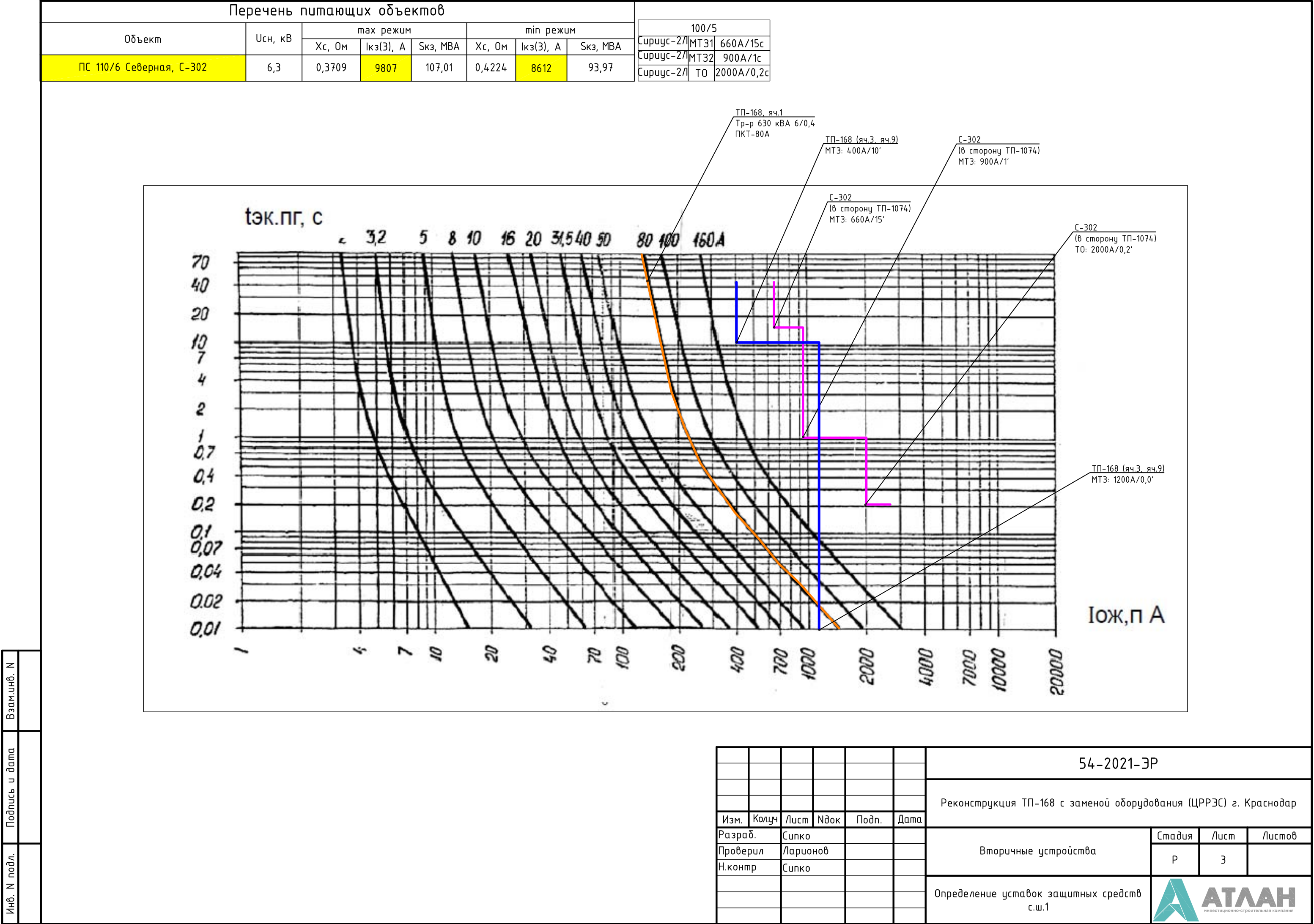
Условные обозначения

— Расчетный участок

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Разраб.	Супко				
Проверил	Чумашвили				
Н.контр	Супко				

54-2021-ЭР		
Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦППЭС) г. Краснодар		
Расчет токов короткого замыкания. Уставки РЗиА	Стадия	Лист
	Р	1
Схема питания сетей 6 кВ		Листов

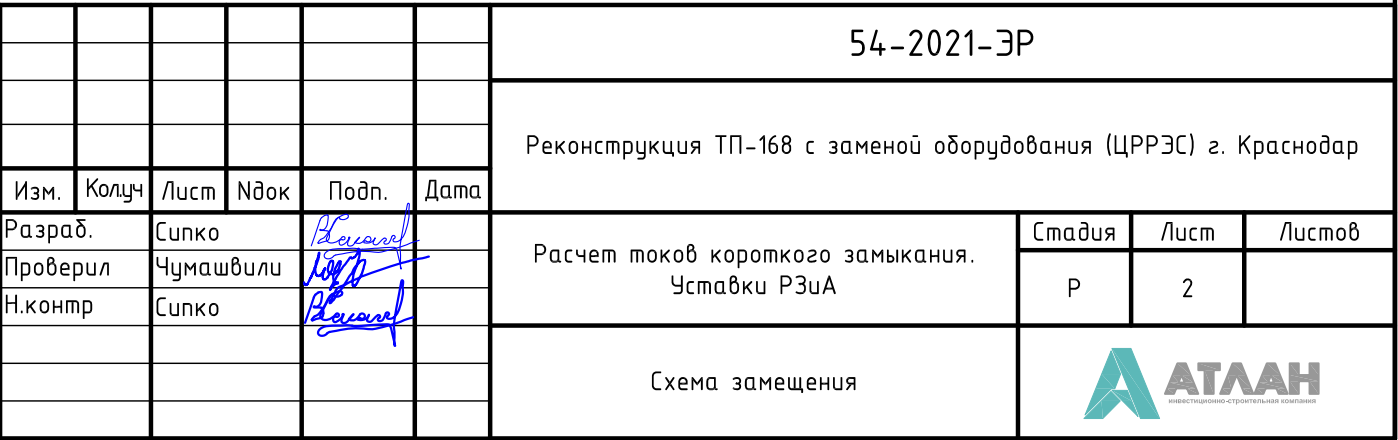




Инв. N подл.

Подпись и дата

Взам.инв. N



K1

Дано:

Uном.	=	6000	B	-	Номинальное напряжение сети.
Uср.	=	6300	B	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.ПC	=	9807,0	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.ПC	=	8612,0	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.	=	0,16	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км. при параллельной прокладке
x уд.	=	0,073	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км. в плоскости при парал. пр.
L	=	0,69	км	-	Длина кабеля

C-302

Ответ:

Sk.з.max.ПC	=	107,01	мВА	-	Мощность короткого замыкания максимальная
Sk.з.min.ПC	=	93,97	мВА	-	Мощность короткого замыкания минимальная
Xс.max.	=	0,3709	Ом	-	Эквивалентное максимальное сопротивление системы
Xс.min.	=	0,4224	Ом	-	Эквивалентное минимальное сопротивление системы
Rл.	=	0,1104	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,0504	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
Zл.max.	=	0,4355	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.	=	0,4854	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	8352,3	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	7492,7	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-1074

Решение:

Sk.з.max.ПC	=	$\sqrt{3}$	*	Ucp.	*	Ik.з.(3ф)max.ПC	=	1,7321	*	6300	*	9807	=	107,01	мВА
Sk.з.min.ПC	=	$\sqrt{3}$	*	Ucp.	*	Ik.з.(3ф)min.ПC	=	1,7321	*	6300	*	8612	=	93,97	мВА
Xс.max.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Ik.з.(3ф)max.ПC}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 9807}$	=	0,3709	Ом								
Xс.min.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Ik.з.(3ф)min.ПC}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 8612}$	=	0,4224	Ом								
Rл.	=	r уд. * L K1	=	0,16 * 0,69	=	0,1104	Ом								
Xл.	=	x уд. * L K1	=	0,073 * 0,69	=	0,0504	Ом								
Zл.max.	=	$\sqrt{Rл.^2 + (Xл.2 + Xс.max.)^2}$	=	$\sqrt{0,0122 + (0,1775)^2}$	=	0,4355	Ом								
Zл.min.	=	$\sqrt{Rл.K,K^2 + (Xл.K + Xс.min.)^2}$	=	$\sqrt{0,0122 + (0,2235)^2}$	=	0,4854	Ом								
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Zл.max.K}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,4355}$	=	8352,3	A								
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Zл.min.K}$	=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,4854}$	=	7492,7	A								

K2

Дано:

U _{ном.}	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
I _{к.з.(3ф)max.}	=	8352,3	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	7492,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r _{уд.}	=	0,16	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x _{уд.}	=	0,073	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L _{Кз}	=	0,305	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-1074

Ответ:

R _{л.}	=	0,0488	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,0223	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	0,1592	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,0726	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max.}	=	0,4712	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min.}	=	0,5200	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
I _{к.з.(3ф)max.}	=	7718,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	6995,4	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-1302

Решение:

R _{л.}	=	r _{уд.}	*	L	=	0,16	*	0,305	=	0,0488	Ом
X _{л.}	=	x _{уд.КЗ,}	*	L _{КЗ,К4}	=	0,073	*	0,305	=	0,0223	Ом
Z _{л.max.}	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$				=	$\sqrt{0,0253 + (0,1967)^2}$				= 0,4712 Ом
Z _{л.min.}	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$				=	$\sqrt{0,0253 + (0,2450)^2}$				= 0,5200 Ом
I _{к.з.(3ф)max.КЗ}	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$				=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,4712}$				= 7718,7 А
I _{к.з.(3ф)min.КЗ}	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$				=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,5200}$				= 6995,4 А

КЗ**Дано:**

Uном.	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
Uср.	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max	=	7718,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	6995,4	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
г уд.	=	0,16	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
х уд.	=	0,073	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,305	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-1302

Ответ:

Rл.	=	0,0488	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,0223	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣRл.	=	0,2080	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣXл.	=	0,0949	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Zл. max.	=	0,5101	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл. min.	=	0,5575	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	7130,3	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	6524,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-213

Решение:

$$R_{л.} = r_{уд.} * L = 0,16 * 0,305 = 0,0488 \text{ Ом}$$

$$X_{л.} = x_{уд.} * L = 0,073 * 0,305 = 0,0223 \text{ Ом}$$

$$Z_{л. max.} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с. max.})^2} = \sqrt{0,0433^2 + (0,2170)^2} = 0,5101 \text{ Ом}$$

$$Z_{л. min.} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с. min.})^2} = \sqrt{0,0433^2 + (0,2676)^2} = 0,5575 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)max.} = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л. max.}} = \frac{6300}{1,7321 * 0,5101} = 7130,3 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(3ф)min.} = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л. min.}} = \frac{6300}{1,7321 * 0,5575} = 6524,2 \text{ А}$$

К4**Дано:**

U _{ном.}	=	10000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	10500	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
I _{к.з.(3ф)max.}	=	7130,3	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	6524,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r _{уд.}	=	0,19	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x _{уд.}	=	0,078	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,58	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-213

Ответ:

R _{л.}	=	0,1102	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,0452	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	0,3182	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,1401	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max.}	=	0,6020	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min.}	=	0,6463	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
I _{к.з.(3ф)max.}	=	6042,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
I _{к.з.(3ф)min.}	=	5628,3	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-97п

Решение:

Rл	=	r уд.	*	L	=	0,19	*	0,58	=	0,1102	Ом		
Xл.	=	x уд.	*	L	=	0,078	*	0,58	=	0,0452	Ом		
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,1013 + (0,2612)^2}$	=	0,6020	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,1013 + (0,3164)^2}$	=	0,6463	Ом
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{cp.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,6020}$			=	6042,1	A		
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{cp.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,6463}$			=	5628,3	A		

K5**Дано:**

U _{ном.}	=	10000	В	-	Номинальное напряжение
U _{ср.}	=	10500	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
И _{к.з.(3ф)max.}	=	6042,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
И _{к.з.(3ф)min.}	=	5628,3	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.	=	0,256	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x уд.	=	0,08	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,12	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-97п

Ответ:

R _{л.}	=	0,0307	Ом	-	Активное сопротивление линии
X _{л.}	=	0,0096	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR _{л.}	=	0,3489	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX _{л.}	=	0,1497	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z _{л.max.}	=	0,6267	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z _{л.min.}	=	0,6701	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
И _{к.з.(3ф)max.}	=	5803,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
И _{к.з.(3ф)min.}	=	5428,0	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-287п

Решение:

R _{л.}	=	r уд.	*	L К9,К10	=	0,256	*	0,12	=	0,0307	Ом
X _{л.}	=	x уд.	*	L К9,К10	=	0,08	*	0,12	=	0,0096	Ом
Z _{л.max.}	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,1217 + (0,2711)^2}$	= 0,6267 Ом
Z _{л.min.}	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,1217 + (0,3273)^2}$	= 0,6701 Ом
I _{к.з.(3ф)max.}	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,6267}$			=	5803,6	A
I _{к.з.(3ф)min.}	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,6701}$			=	5428,0	A

К6**Дано:**

Uном.	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
Uср.	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.K9,K10	=	5803,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.K9,K10	=	5428,0	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.K11,K12	=	0,31	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x уд.K11,K12	=	0,78	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L K11,K12	=	0,05	км	-	Длина кабеля или провода

тп-287п

Ответ:

Rл.K11,K12	=	0,0155	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.K11,K12	=	0,0390	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣRл.K1-K12	=	0,3644	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣXл.K1-K12	=	0,1887	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Zл.max.K1-K12	=	0,6678	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.K1-K12	=	0,7115	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.K11,K12	=	5446,5	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.K11,K12	=	5112,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-224п

Решение:

$$R_{л.} = r_{уд.} * L = 0,31 * 0,05 = 0,0155 \text{ Ом}$$

$$X_{л.} = x_{уд.} * L = 0,78 * 0,05 = 0,0390 \text{ Ом}$$

$$Z_{л.max.} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2} = \sqrt{0,1328^2 + (0,3132)^2} = 0,6678 \text{ Ом}$$

$$Z_{л.min.} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2} = \sqrt{0,1328^2 + (0,3734)^2} = 0,7115 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)max.} = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}} = \frac{6300}{1,7321 * 0,6678} = 5446,5 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(3ф)min.} = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}} = \frac{6300}{1,7321 * 0,7115} = 5112,1 \text{ А}$$

K7**Дано:**

Uном.	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
Uср.	=	6300	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.K11,K12	=	5446,5	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.K11,K12	=	5112,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.K13,K14	=	0,42	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x уд.K13,K14	=	0,08	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L K13,K14	=	0,387	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-224п

Ответ:

Rл.K13,K14	=	0,1625	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.K13,K14	=	0,0310	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣRл.K1-K14	=	0,5270	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣXл.K1-K14	=	0,2197	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Zл.max.K1-K14	=	0,7915	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.K1-K14	=	0,8306	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.K13,K14	=	4595,4	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.K13,K14	=	4379,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-168

Решение:

$$R_{л.} = r_{уд.} * L = 0,42 * 0,387 = 0,1625 \text{ Ом}$$

$$X_{л.} = x_{уд.} * L = 0,08 * 0,387 = 0,0310 \text{ Ом}$$

$$Z_{л.max.} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2} = \sqrt{0,2777^2 + (0,3488)^2} = 0,7915 \text{ Ом}$$

$$Z_{л.min.} = \sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2} = \sqrt{0,2777^2 + (0,4122)^2} = 0,8306 \text{ Ом}$$

$$Ik.з.(3ф)max. = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}} = \frac{6300}{1,7321 * 0,7915} = 4595,4 \text{ А}$$

$$Ik.з.(3ф)min. = \frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}} = \frac{6300}{1,7321 * 0,8306} = 4379,1 \text{ А}$$

K8**Дано:**

Uном.	=	10000	В	-	Номинальное напряжение
Uср.	=	10500	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.	=	4595,4	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	4379,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
г уд.	=	0,36	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
х уд.	=	0,077	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,34	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-168

Ответ:

Rл.	=	0,1224	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,0262	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣRл.	=	0,6494	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣXл.	=	0,2459	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Zл.max.	=	0,8956	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.	=	0,9318	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	4061,4	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	3903,6	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП-122п

Решение:

Rл.	=	r уд	*	L	=	0,36	*	0,34	=	0,1224	Ом		
Xл.	=	x уд.	*	L	=	0,077	*	0,34	=	0,0262	Ом		
Zл.max.	=	$\sqrt{(\sum R_{л.})^2 + (\sum X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,4217 + (0,3804)^2}$	=	0,8956	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\sum R_{л.6})^2 + (\sum X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,4217 + (0,4465)^2}$	=	0,9318	Ом
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,8956}$			=	4061,4	A		
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6300}{1,7321 * 0,9318}$			=	3903,6	A		

Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) для силового трансформатора Т1 ТМГ 630-6/0,4 У(ХЛ)1

Дано:

Увн.ном.	=	6	кВ	-	Номинальное напряжение высоковольтной части
Увн.ср.	=	6,3	кВ	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Унн.ср.	=	0,4	кВ	-	Среднее напряжение низковольтной части для расчёта к.з.
Стр.ном.	=	630	кВ*А	-	Номинальная мощность трансформатора
Ук.з.	=	5,5	%	-	Напряжение короткого замыкания.
Рк. з.	=	7600	Вт	-	Потери короткого замыкания
ТТ=Ітр.ном. вн.	=	150/5	А	-	Выбранный трансформатор тока
КтТ	=	30		-	Коэффициент трансформации

Ответ:

Ітр.ном. вн.	=	60,6	А	-	Ток трансформатора в высоковольтной части
Ітр.ном. нн.	=	909,3	А	-	Ток трансформатора в низковольтной части
Ртр.	=	0,76	Ом	-	Активное сопротивление трансформатора
Зтр.	=	3,47	Ом	-	Индуктивное сопротивление трансформатора
Хтр.	=	3,38	Ом	-	Сопротивление трансформатора
Ік.з.(3ф)тр.нн.	=	943,93	А	-	Ток трёхфазного короткого замыкания за трансформатором
Ік.з.(2ф)тр.нн.	=	817,47	А	-	Ток двухфазного короткого замыкания за трансформатором

Решение:

$$І_{тр.ном. вн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * Увн.ном.} = \frac{630}{1,7321 * 6} = 60,6 \text{ А}$$

$$І_{тр.ном. нн.} = \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * Унн.ср.} = \frac{630}{1,7321 * 0,4} = 909,3 \text{ А}$$

$$Р_{тр.} = \frac{Рк. з. * Увн.ср.^2}{Стр.ном.^2} = \frac{7600 * 39,69}{396900} = 0,76 \text{ Ом}$$

$$З_{тр.} = \frac{Ук.з. \% * Увн.ср.^2}{100 * \frac{Стр.ном.}{1000}} = \frac{5,5 * 39,69}{100 * 0,63} = 3,47 \text{ Ом}$$

$$Х_{тр.} = \sqrt{З_{тр.}^2 - Р_{тр.}^2} = \sqrt{12,01 - 0,58} = 3,38 \text{ Ом}$$

$$І_{к.з.(3ф)тр.нн} = \frac{Увн.ср.}{\sqrt{3} * (Хс.min. + Хл.К1,К2 + Хтр.)} = \frac{6300}{1,7321 * (0,4224 + 0,0504 + 3,38)} = 943,93 \text{ А}$$

$$І_{к.з.(2ф)тр.нн} = \frac{\sqrt{3}}{2} * І_{к.з.(3ф)тр.нн} = \frac{1,7321}{2} * 943,93 = 817,47 \text{ А}$$

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

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

Ведомость пусконаладочных работ (продолжение)

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек): до 2 (схема)	схема	2	
	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек): за каждую последующую панель (шкаф, ячейку) свыше 2 (схема)	схема	2	
	Схема электромагнитной блокировки коммутационных аппаратов, количество блокируемых аппаратов: до 20 (шт)	шт	1	
	Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ (испытание)	шт	40	
	Измерение активного, индуктивного сопротивлений и емкости электрических машин и аппаратов (измерение)	шт	7	
	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: до 1 кВ (шт)	шт	21	
	Схема резервирования питания трехпроводной системы от другого источника питания с устройством: ручного переключателя (схема)	шт	1	
	Программируемый микропроцессорный комплекс (шт)	шт	2	
	МТЗ на постоянном и переменном оперативном токе с: тремя реле индукционного действия (компл.)	шт	2	
	Трансформатор напряжения измерительный однофазный напряжением: до 11 кВ (шт)	шт	2	
	Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю до 20 м (измерение)	изм	1	
	Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя (измерение)	изм	12	
	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами (100 измерений)	100 изм	0,16	
	Определение удельного сопротивления грунта (измерение)	изм	1	
	Испытание цепи вторичной коммутации (испытание)	исп	71	
	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением: до 10 кВ (испытание)	исп	2	
	Выключатель: нагрузки напряжением до 11 кВ (шт)	шт	7	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата


54-2021-ЭР.ВНР

Лист

1.2

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

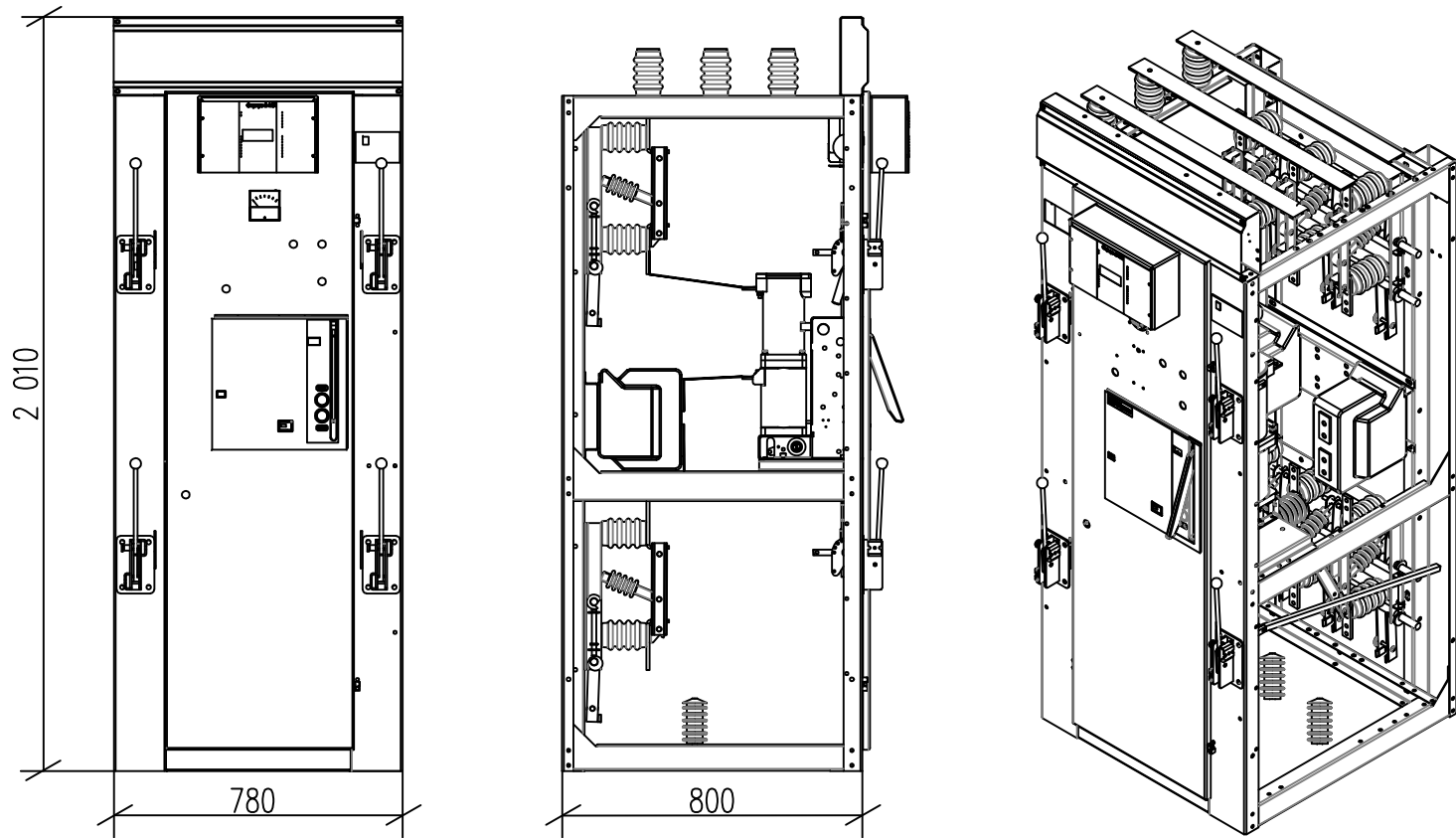
Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд., изделия, материала	Завод-изготовитель, поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	Оборудование ТП-168							
	Трансформатор силовой масляный герметичный ТМГ-630 кВА 6/,4				шт	1		
	Ячейки КСО-6 кВ				компл	1		
	Шина алюминиевая 6x60				компл	1		
	Шина алюминиевая 10x100				компл	1		
	Муфта концевая GUST-12/70-120				шт	2		
	Муфта концевая POLT-12/70-120				шт	6		
	Шкаф ШПСН+ИБП				компл	1		
	Кабель АВВГнг 4х4				м	25		15+10
	Ящик собственных нужд				компл	1		
	Кабель АВВГнг 3х1,5				м	45		
	Кабель АВВГнг 3х2,5				м	5		
	Кабель-канал 20x10				м	45		
	Светильник ДСП-18W				шт	4		
	Выключатель одноклавишный				шт	3		
	Коробка распаячная				шт	8		
	Розетка открытой установки				шт	1		
	Кабель АПвПу2г 1х95				м	24		

						54-2021-ЭР			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
Разраб.		Сипко				Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Чумашвили					Р	1	
Н.контр		Сипко							
						Спецификация			
ГИП		Чумашвили							



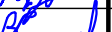

Сборник опросных листов

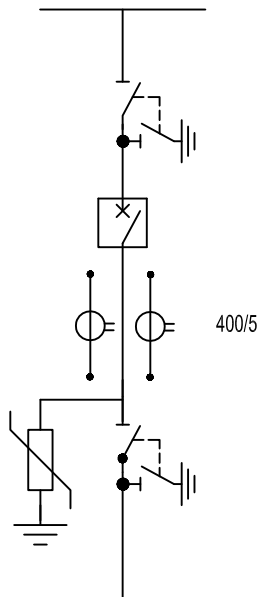
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

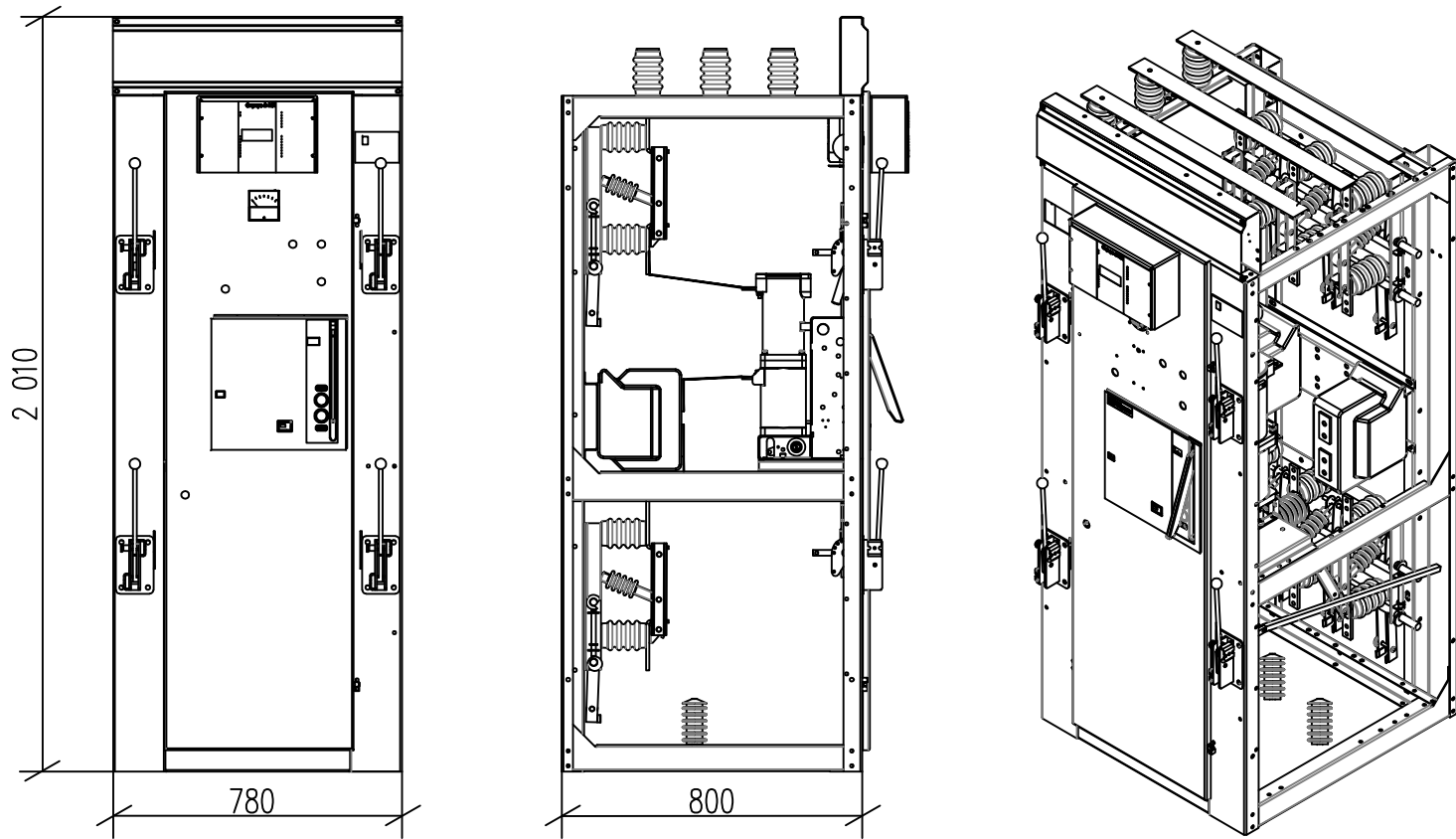
Порядковый номер по плану	яч.3
Номинальное напряжение	6,3 кВ
Номинальный ток	630 А
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Линейная (к ТП-224п)
Ширина	780
Номенклатура обозначения камеры	КСО-298
Тип выключателя высоковольтного	ВВР-10-20/630
Трансформатор тока	ТОЛ-10-100/5 0,5S/10P
Трансформатор напряжения	-
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 ЧХ/12
Устройство защиты	СИРИУС-2МЛ-БПТ
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Учет	Меркурий 234 0 ARTM2-00 РВ.Г



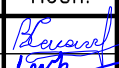
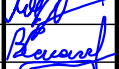


Инв. N подл.	Взам.инв. N
Подпись и дата	

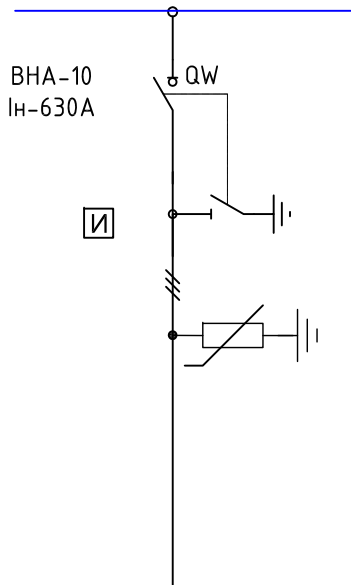
						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко					Р	1	
Проверил		Чумашвили							
Н.контр		Сипко				Ячейка КСО на вакуумном выключателе ВВР (Ячейка №3)			

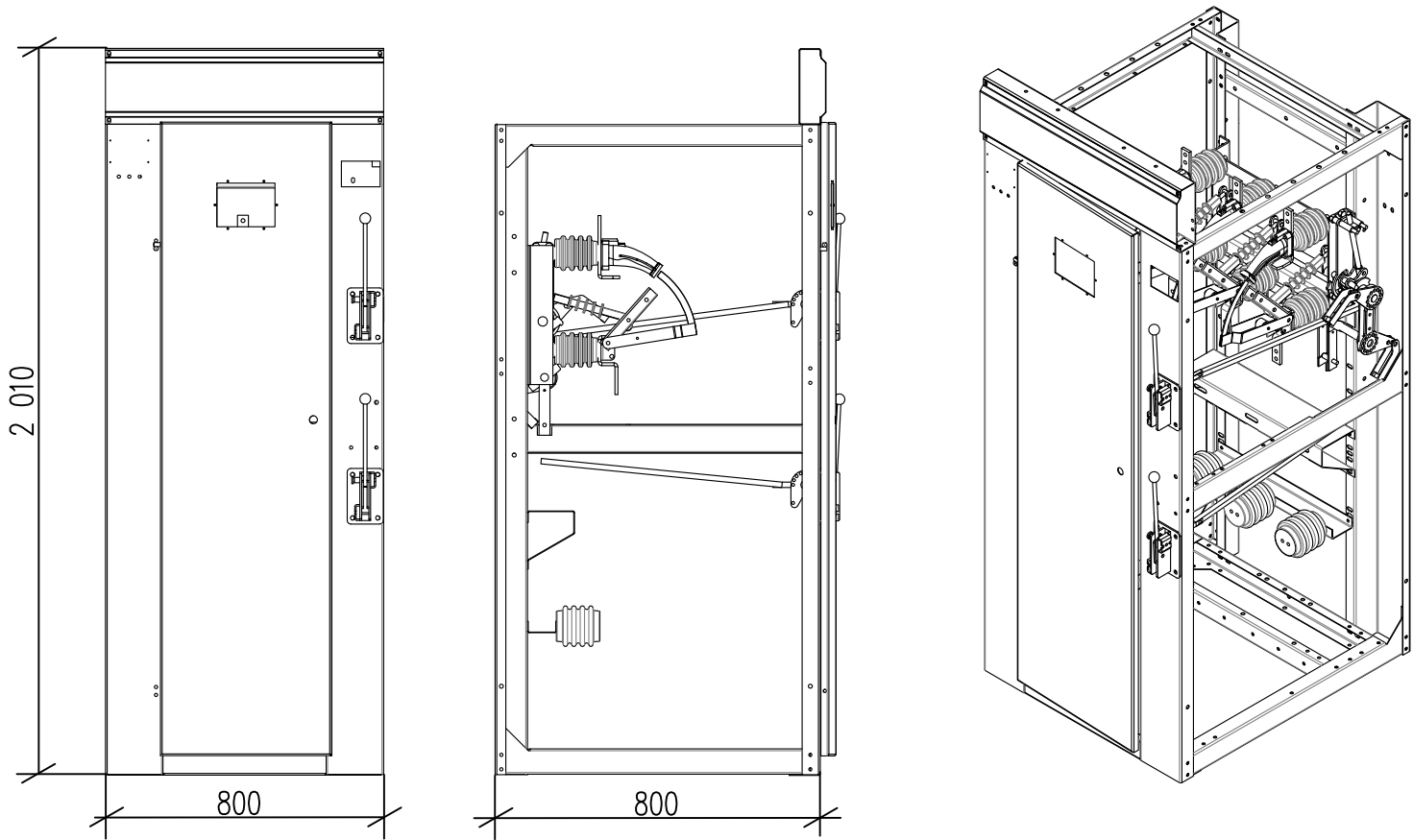
Порядковый номер по плану	яч.9
Номинальное напряжение	6,3 кВ
Номинальный ток	630 А
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Линейная (к ТП-122п)
Ширина	780
Номенклатура обозначения камеры	КСО-298
Тип выключателя высоковольтного	ВВР-10-20/630
Трансформатор тока	ТОЛ-10-400/5 0,5S/10P
Трансформатор напряжения	-
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	СИРИУС-2МЛ-БПТ
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Марка кабеля и сечение	



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

						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	2	
Проверил	Чумашвили								
Н.контр	Сипко					Ячейка КСО на вакуумном выключателе ВВР (Ячейка №9)			

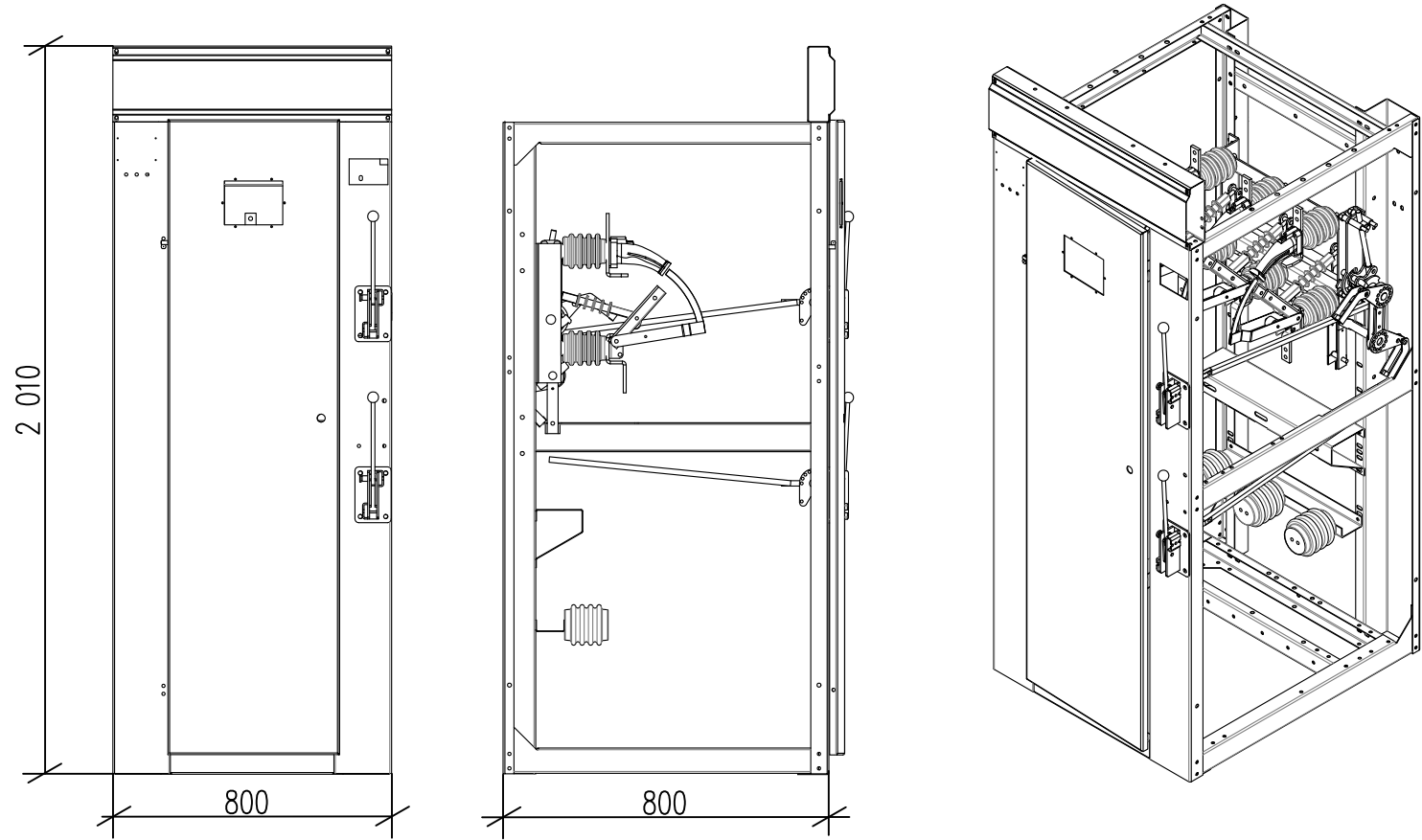
Порядковый номер по плану	яч.1, яч.5
Номинальное напряжение 6,3 кВ	
Номинальный ток 630 А	
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Линейная
Ширина	800
Номенклатура обозначения камеры	КСО-393
Тип выключателя высоковольтного	ВНА-10-630
Трансформатор тока	-
Трансформатор напряжения	-
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФЗ-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	-
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Учет	-
Марка кабеля и сечение	-



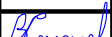



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко								

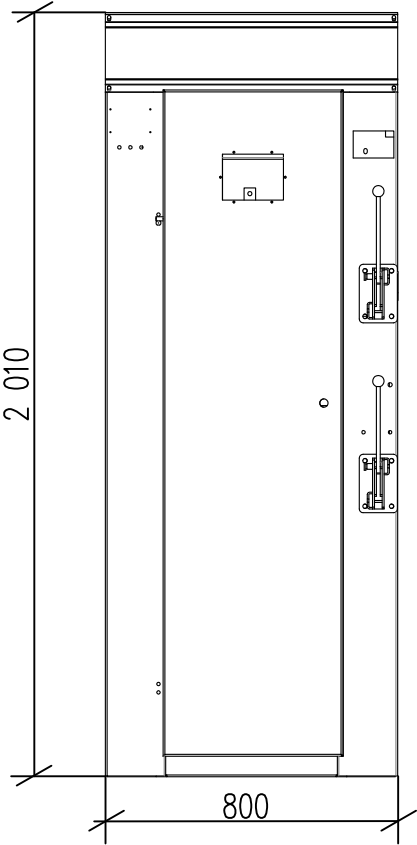
Порядковый номер по плану		яч.11	
Номинальное напряжение		6,3 кВ	
Номинальный ток		630 А	
Схема первичных соединений			
Назначение камеры КСО		Трансформатор	
Ширина		800	
Номенклатура обозначения камеры		КСО-393	
Тип выключателя высоковольтного		ВНА-10-630	
Трансформатор тока		-	
Трансформатор напряжения		-	
Трансформатор собственных нужд		-	
Шинный разъединитель		РВФз-10/630	
Линейный разъединитель		РВз-10/630	
Ограничитель перенапряжения		ОПН-6 УХЛ2	
Устройство защиты		ПКТ 103-10-20 УЗ 80А	
Тр-р тока нулевой последоват-ти		-	
УТКЗ		-	
Учет		-	
Марка кабеля и сечение		-	







Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N
--------------	----------------	-------------

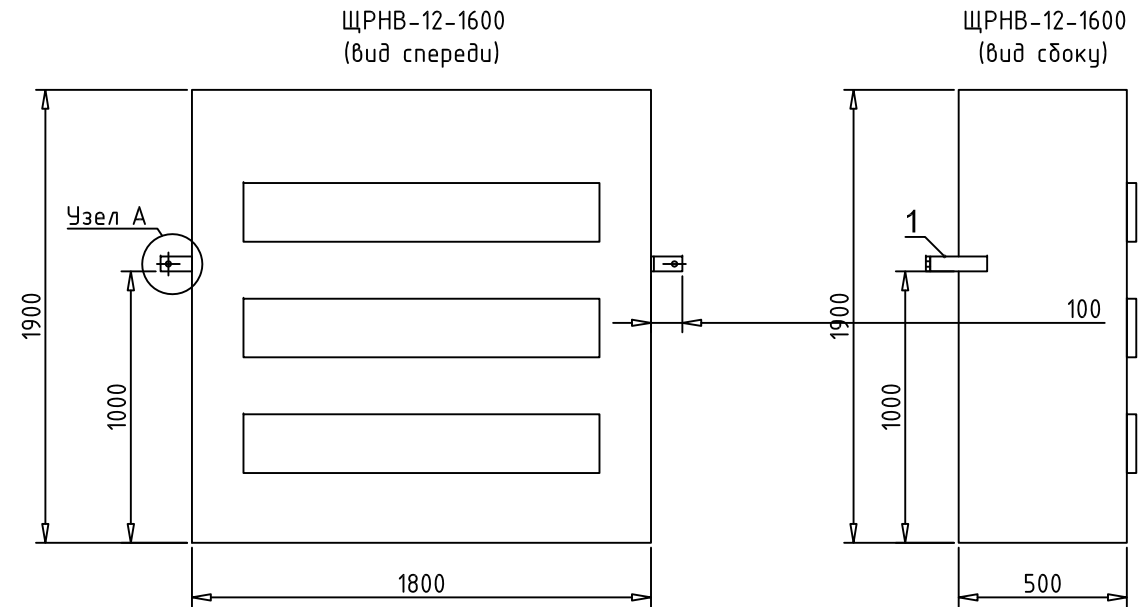
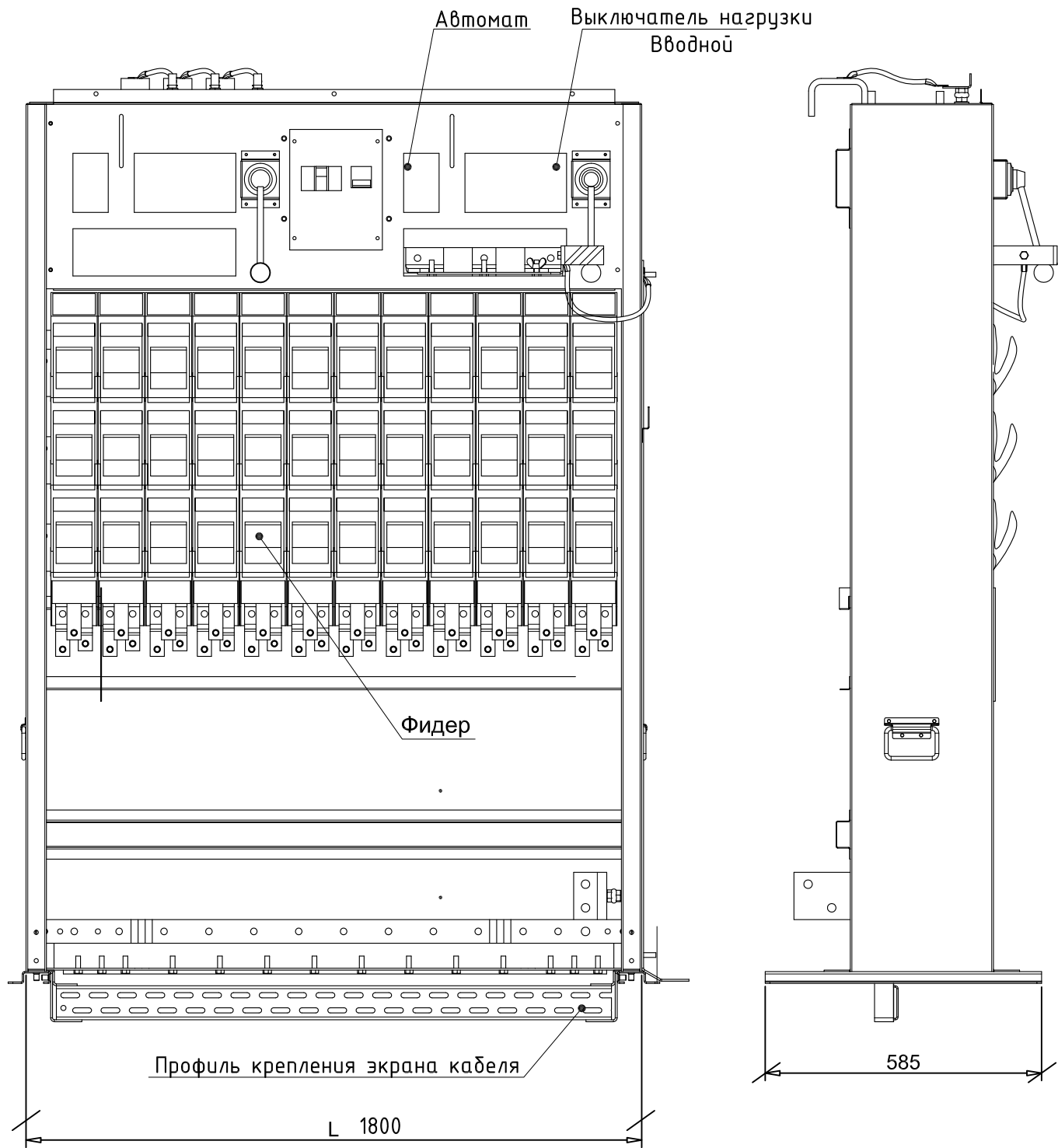
						54-2021-ЭР.01					
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко							Р	4	
Проверил		Чумашвили				Ячейка КСО на выключателе нагрузки с предохранителем ВНАп (Ячейка №11)					
Н.контр		Сипко									

Порядковый номер по плану	яч.10
Номинальное напряжение	6,3 кВ
Номинальный ток	630 А
Схема первичных соединений	
Назначение камеры КСО	Трансформатор напряжения
Ширина	800
Номенклатура обозначения камеры	КСО-393
Тип выключателя высоковольтного	-
Трансформатор тока	-
Трансформатор напряжения	ЗхНОЛ
Трансформатор собственных нужд	-
Шинный разъединитель	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	РВз-10/630
Ограничитель перенапряжения	ОПН-6 УХЛ2
Устройство защиты	ПКТ 103-10-20 УЗ
Тр-р тока нулевой последоват-ти	-
УТКЗ	-
Учет	-
Марка кабеля и сечение	-



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N
--------------	----------------	-------------


						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко						Р	5	
Проверил	Чумашвили								
Н.контр	Сипко					Ячейка КСО трансформатор напряжения			



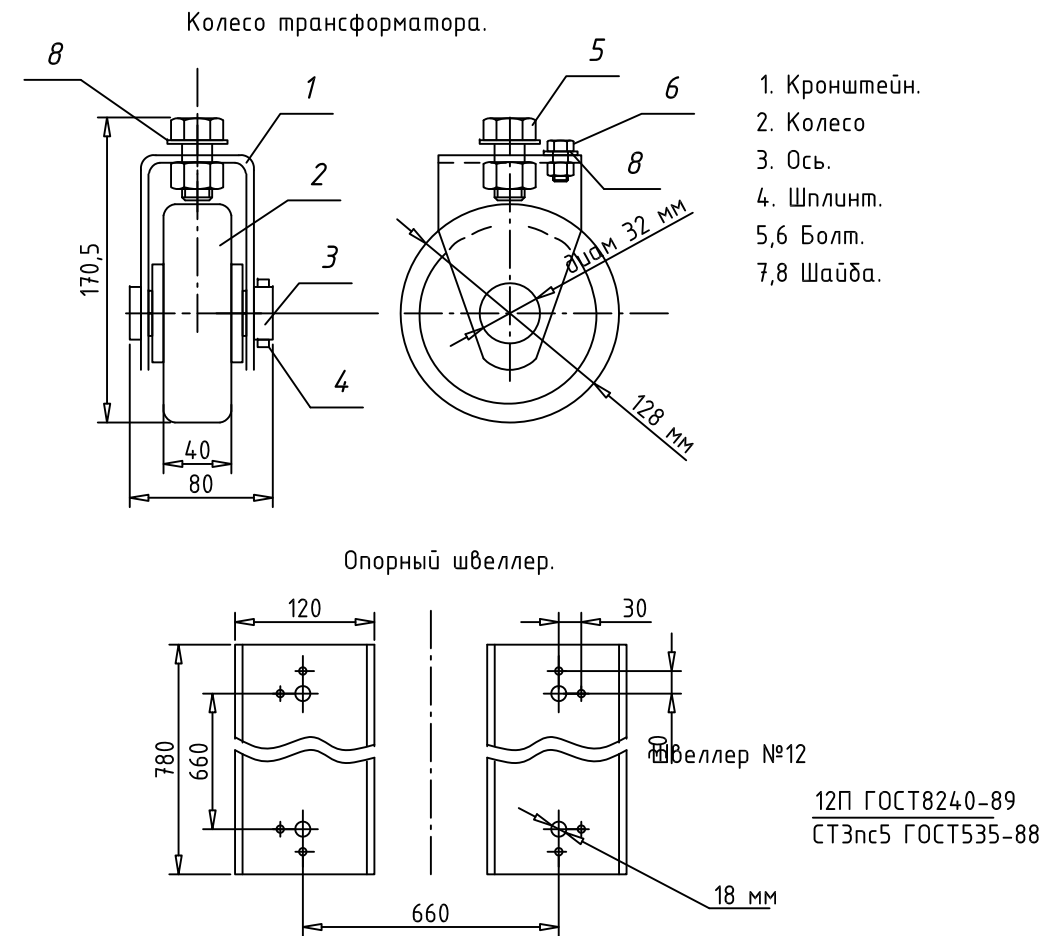
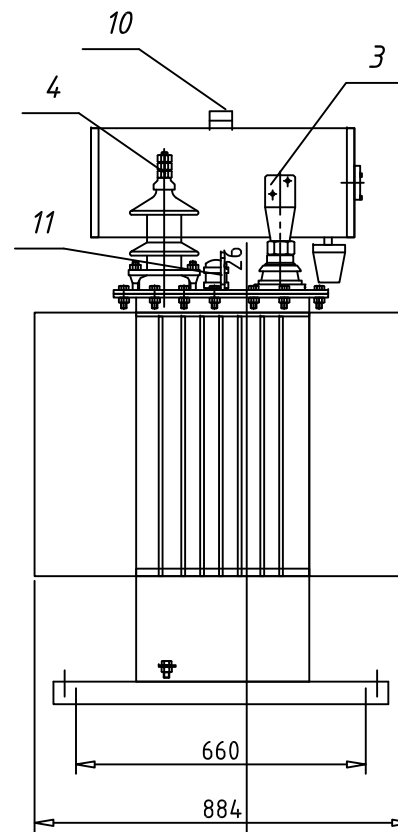
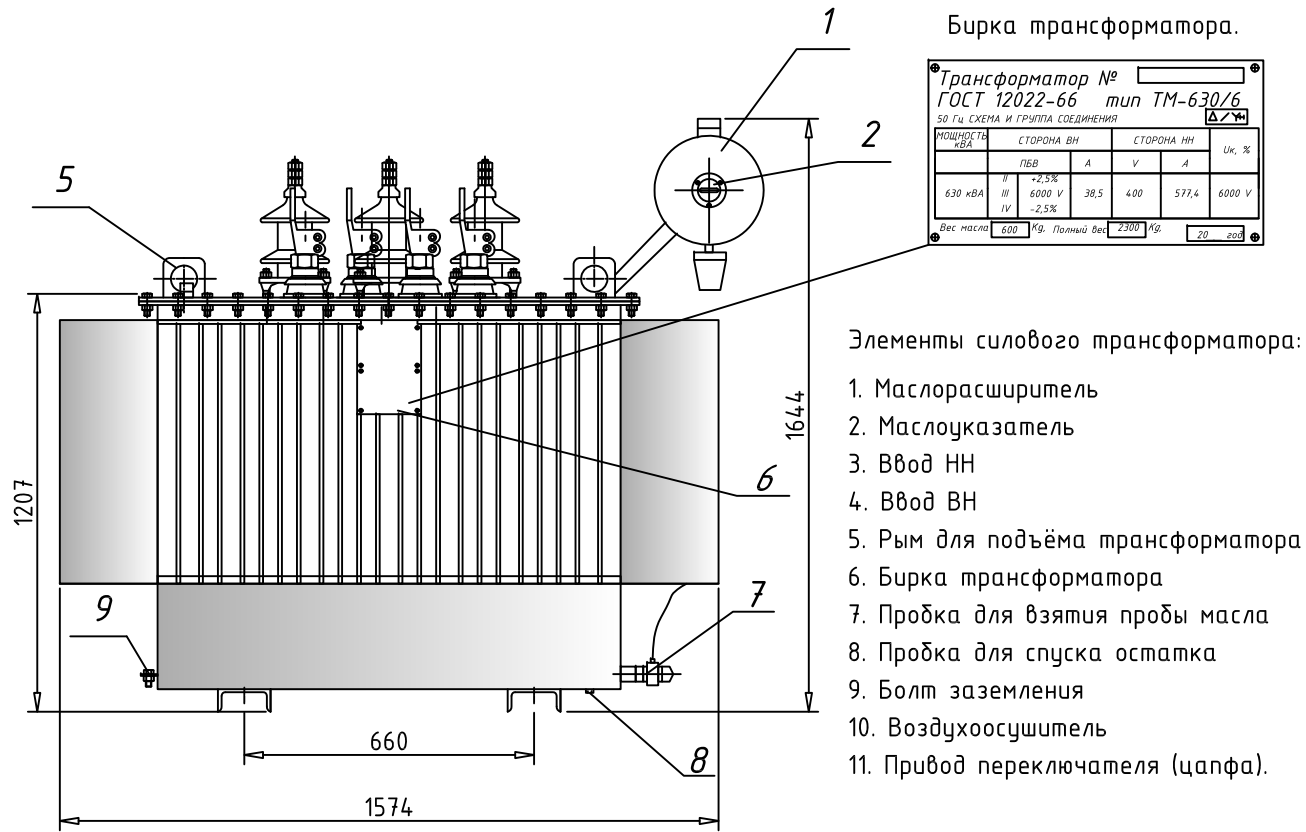
№	Обозначение	Наименование	Технические характеристики	Тип, марка оборудования	Кол-во
1	FV1-FV6	Ограничитель перенапряжения	0,4кВ	ОПНп-0,38	6шт.
2	P1, P2	Счетчик электрической энергии	380В, 5А	Меркурий 234 ARTM03 PB.G	2шт.
3	Q1, Q2	Выключатель нагрузки	0,4кВ, 1600А	CSSD-1600	2шт.
4	Q3, Q4	Выключатель нагрузки	0,4кВ, 1800А	CSSD-1800	2шт.
5	TA9-TA20	Трансформатор тока	0,4кВ, 1000/5, Кл.0,5	ТШП-0,66	12шт.
6	PA1-PA6	Амперметр	1000/5	Э8030М1	6шт.
7	PV1, PV2	Вольтметр	0,5кВ	Э8030М1	2шт.
8	QF1-QF24	Рубильник-предохранитель с ППН-37, 400А	0,4кВ, 400А	Jean Muller SL-2	32шт.

Наименование	L, мм	Масса	Кол-во фидеров
ЩРНВ-16	1800	390	16(1600А)

- Примечание
- В реконструируемой ТП по контуру отсека РУ-0,4 кВ произвести повторное устройство заземления, путём присоединения (на высоте 1 м от уровня пола) стали полосовой 40х5 мм анкерными болтами 14х100 мм к стене здания. Расстояние между болтами уточнить по месту.
 - Заземление ЩРНВ-16-1600 выполнить приваркой стали полосовой 40х5 мм к существующему заземляющему устройству ТП, электродом АНО-21-3, Ø3 мм.;
 - Ящик собственных нужд ЯСН заземлить, путём присоединения проводником заземляющим П-1000 со сталью полосовой 40х5 мм болтом анкерным 14х100 мм;
 - Сталь полосовую L=300 мм согнуть под углом 90°, в одной стороне детали просверлить отверстие Ø16 мм под болт анкерный 14х100 мм. другую сторону приварить к корпусу оборудования;
 - Все металлические элементы конструкции, а так же сварные швы, окрасить эмалью ПФ-115 в два слоя.

						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>			Р	6	
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>					
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>					
						Щкаф распределительный низкого напряжения. ЩРНН			





Номинальные токи трансформатора.

Мощность трансформатора, кВА,	Номинальный линейный ток, А.		Напряжение, В.
	Сторона ВН.	Сторона НН.	
630	60,6	909	6000

Структура условного обозначения трансформаторов.

Трёхфазный
Естественная циркуляция масла
Герметичное исполнение (при наличии символа)
Номинальная мощность, кВА.
Класс напряжения, кВ.
Климатическое исполнение

Т М (Г) 630 /6 У1

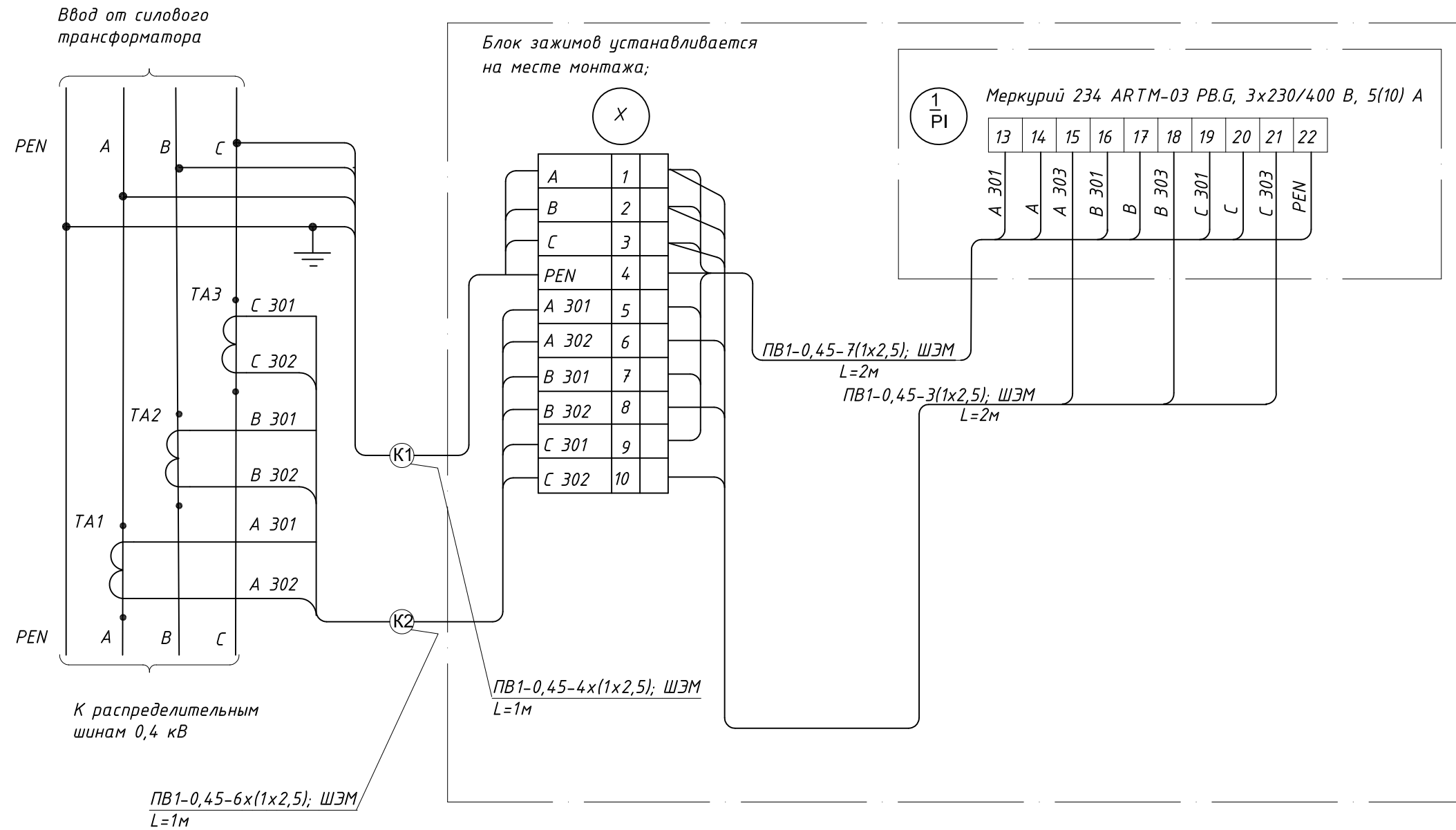
Масса трансформатора.

Масса	Масса актив. части, кг.	Масса масла кг.	Транспортная масс, кг.	Полная масла кг.
Tun				
ТМГ630	1100	520	1900	1900

Основные параметры трансформатора.

Номинал. мощность, кВА	Потери х.х. Вт.	Потери к.з. Вт.	Напряжение к.з. %	Ток х.х. %	Сочетание напряжения, кВ.
630	1300	7600	5,5	0,5	6/0,4


Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	54-2021-ЭР.01		
Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар							Стадия	Лист
Электротехнические решения							Р	7
Трансформатор герметичный масляный ТМГ-11 6/0,4/630 кВА							Листов	



Экспликация (на 1 узел учета)

			Позиционное обозначение	Наименование	К-во	Масса ед.,кг	Приме- чение
Взам.инв. N		1	Wh	Счетчик трехфазный активной энергии	1 шт		
			ТУ4228-010-04697185-97	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г, 3х230/400 В, 5(10) А			
Подпись и дата							
		2	ТА1, ТА2, ТА3	Трансформатор тока ТШП-0,66 УЗ, 400/5 А	3 шт		
		3	Х	Блок на 10 зажимов, 16 А,	1 шт		
			ТУ 16-950ГГ.671211.005 ТУ	БЗ24-4П16-В/ВУЗ-10			
		4	ГОСТ 6323-88	Провод медный ПВ1-1х2,5-450	10 м		
одл.		5	ТУ 36-2780-86	Шланг электромонтажный, ШЭМ 32У2	4 м	0,188	

1. Трансформаторы тока и счетчики установить в РУНН по месту. Высота от площадки обслуживания до коробки зажимов счетчиков должна быть в пределах 0,8-1,7 м.
2. При отключении счетчиков установить перемычки между зажимами 5-6, 7-8, 9-10 на блоке зажимов X (закоротить вторичные обмотки трансформаторов тока).
3. Номера клемм на блоке X приняты условно.

						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
Разраб.	Сипко			<i>Сипко</i>		Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Чумашвили			<i>Чумашвили</i>			Р	8.1	
Н.контр	Сипко			<i>Сипко</i>					
						Учет. Схема			

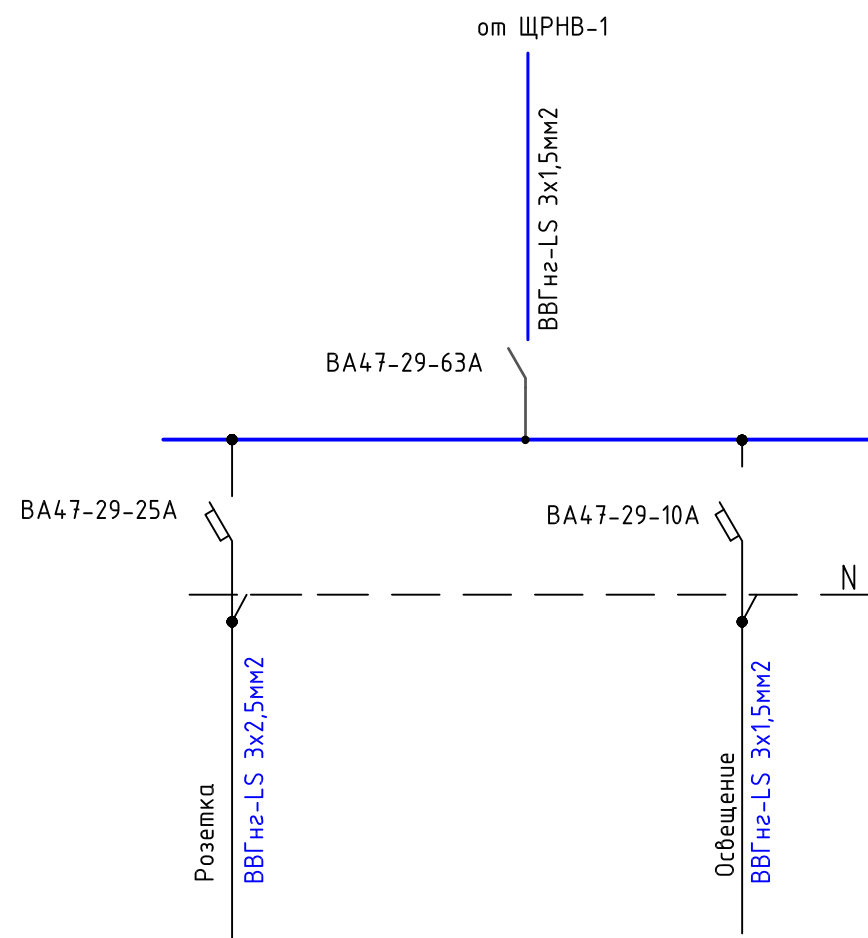
Отсек учета РУНН

Отсек учета РУНН

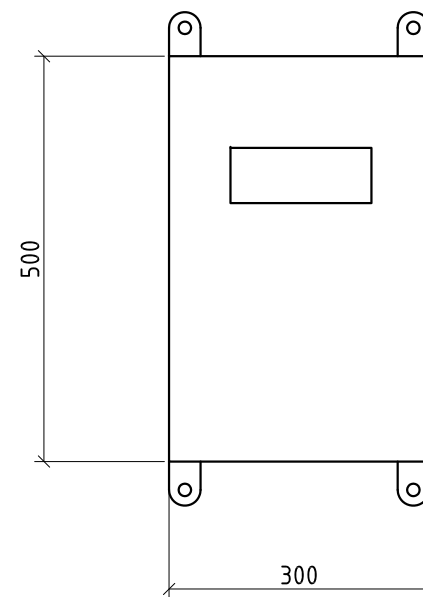
Блок зажимов устанавливается на месте монтажа

Ввод от силового тр-ра

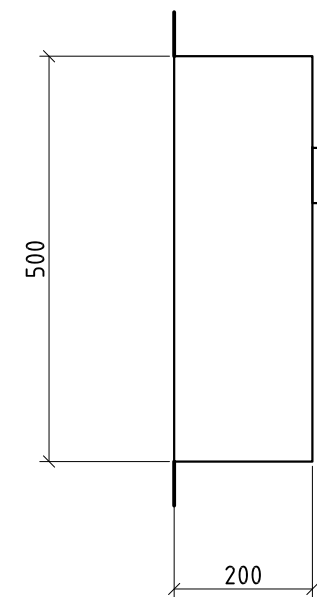
1. При отключении счетчика установить перемычки между зажимами 5-6, 7-8, 9-10 на блоке зажимов X (закоротить вторичные обмотки трансформаторов тока).
2. Перечень аппаратов и схема соединений приведены на листе 5.




Ящик собственных нужд
ЯСН (вид спереди)



Ящик собственных нужд
ЯСН (вид сбоку)



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

						54-2021-ЭР.01			
						Реконструкция ТП-168 с заменой оборудования (ЦРРЭС) г. Краснодар			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сипко		Васильев			Р	9	
Проверил		Чумашвили		Васильев					
Н.контр		Сипко		Васильев		Схема и комплектация ЯСН			

[illegible]

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

						54-2021-ЭС.01		Лист
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			10.2