



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ"

---

350033, г. Краснодар, пер. Переправный, 13 тел. +7(861) 992-11-00 [www.nesk-elseti.ru](http://www.nesk-elseti.ru)

Строительство трансформаторной подстанции, строительство  
ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319  
г. Белореченск

Рабочая документация

2022/010237-ЭС

Том 1

Краснодар  
2022



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ"

---

350033, г. Краснодар, пер. Переправный, 13 тел. +7(861) 992-11-00 [www.nesk-elseti.ru](http://www.nesk-elseti.ru)

Строительство трансформаторной подстанции, строительство  
ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319  
г. Белореченск

Рабочая документация

2022/010237-ЭС

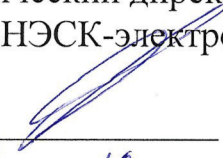
Том 1

Директор

Тарасенко В.Н.

Краснодар  
2022

УТВЕРЖДАЮ:  
Главный инженер –  
технический директор  
АО «НЭСК-электросети»

  
« 26 » 10 С.Ю. Еншин  
2021 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319  
г. Белореченск

### 1. Наименование объекта.

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319

### 2. Географическое положение объекта.

352630, Краснодарский край, Белореченский р-н, г. Белореченск,  
вдоль трассы Майкоп-Усть-Лабинск-Кореновск, 23:39:1101887:301

### 3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Белореченскэлектросеть»

### 4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: 350 кВт, Категория надежности: III., заявитель ООО "Белпром".

### 5. Назначение программы.

ТП (Технологическое присоединение)

### 6. Требования к проектировщику.

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

### 7. Вид строительства.

Строительство

### 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. Строительство ТП на номинальное напряжение 10/0,4 кВ в районе ул. Придорожной.
- Точкой подключения проектируемой КТП принять проектируемую ВЛ-10 кВ ф. ОС-3 п/с 110/35/10 кВ «Очистные сооружения».
- 12.2. В проектируемой КТП предусмотреть установку трансформатора типа ТМГ мощностью 400 кВа. На стороне 0,4 кВ предусмотреть установку аппаратных зажимов (применить трансформатор с потерями холостого хода не более 1,5%).
- 12.3. В РУ-10 кВ предусмотреть установку ВНРп (выключатель нагрузки распределительный, п-особенность конструкции, полурама), тип и номинал выключателей определить при проектировании.
- 12.4. В РУ-0,4 кВ предусмотреть установку ЩРНВ (щит распределительный низковольтный). Точные параметры РУ-10/0,4 кВ определить при проектировании.
- 12.5. Предусмотреть установку УТКЗ (Alpha-E или аналог) с функцией самовозврата на всех высоковольтных выходах.
- 12.6. Предусмотреть на вводе РУ-0,4 кВ установку узла технического учета со счетчиком Меркурий 234 ART 03(D) PR и внешним GSM модемом iRZ АТМ21.В, Предусмотреть установку измерительных трансформаторов тока ТШП - 0,66, классом точности 0,5. Номинал ТТ определить при проектировании.
- 12.7. В проектируемой ТП предусмотреть установку компенсирующих устройств (при необходимости).
- 12.8. Строительство отпайки от опоры № 86 фидера ОС-3, ПС "Очистные сооружения" ВЛ-10кВ до проектируемой ТП. Применить провод марки СИП-3 сечением 3х120мм<sup>2</sup>. Ориентировочная длина трассы – 0,05 км. Сечение, точную длину трассы определить при проектировании.
- 12.9. Выполнить проверочный расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА для ячейки №5 (ф.ОС-3) п/с «Очистные сооружения» и внутренних систем электроснабжения.
- 12.10. Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК-электросети» (пер.Переправный,13, офис № 103А).
- 12.11. Проектная и рабочая документация должна быть предоставлена для согласования в полном объеме. В том числе, пояснительная записка, содержащая проектный расчет токов короткого замыкания и уставок РЗА.
- 12.12. Проектом предусмотреть пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя.
- 12.13. Строительство ТП, ВЛ-10 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Белореченскэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением на топографическую съемку масштаба 1:500 для предоставления в службу городской архитектуры.

### **13.Особые условия строительства.**

### **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" Белореченскэлектросеть

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

29.1 Нет на балансе предприятия.

**30. Связанные ТЗ по объекту:**



УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от 4 марта 2019 г. № 86

**ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

07 ноября 2019г.

(дата)

№ 1

(номер)

Ассоциация «Объединение проектировщиков «ПроектСити»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «Объединение проектировщиков «ПроектСити»

основанная на членстве лиц, осуществляющих проектирование

(вид саморегулируемой организации)

123022, г. Москва, ул. Красная Пресня, д. 28, комн. 303А

объединениепроектсити.рф

proectcity@mail.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта  
в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-П-180-06022013

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Акционерное общество «НЭСК-электросети»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица  
или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Акционерное общество «НЭСК-электросети» (АО «НЭСК-электросети»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 2308139496
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1072308013821
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	350033, Краснодарский край, Краснодар, переулок Переправный, дом 13, оф.103 А
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>	



Наименование	Сведения
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 071119/866
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 07.11.2019
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 07.11.2019
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 07.11.2019
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	.

**3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:**

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
07.11.2019	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	х	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более



Наименование	Сведения
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):	
а) первый	- до 25000000 руб.
б) второй	- до 50000000 руб.
в) третий	- до 300000000 руб.
г) четвертый	- 300000000 руб. и более

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год) -

4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ \* -

\* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия

Генеральный директор  
АС «Объединение  
проектировщиков  
«ПроектСити»  
(должность  
уполномоченного лица)



Воробьев С.О.  
(инициалы, фамилия)

М.П.




№	Обозначение	Наименование	Примечание
1		Титульный лист	
2		Техническое задание АО "НЭСК-электросети"	
3	2022/010237-ЭС ст. л1	Содержание тома	
4	2022/010237-ЭС ПЗ л17	Пояснительная записка	
5	2022/010237-ЭС л20	Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск	
6	2022/010237-ЭС л3	Прилагаемые документы	
7		Приложение	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2022/010237-ЭС			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
Разраб.		Бабаков				Содержание	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
Проверил		Князев							

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата


Ведомость рабочих чертежей		
№	Наименование	Примечание
1	Общие данные	3 листа
2	Ситуационный план	
3	План трассы	
4	Однолинейная схема КТП	
5	Общий вид КТП	
6	Монтаж тросостоек КТП	
7	Заземление КТП	
8	Фундамент КТП	
9	Закрепление трансформатора	
10	Заземление трансформатора	
11	Устройство заземления опор ЛЭП	
12	Опора с линейным разъединителем	
13	Заземление линейного разъединителя	
14	Ведомость работ	
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

Общие указания

1. Основанием для разработки данного проекта является техническое задание ,выданное АО "НЭСК-электросети"
- Данным проектом предусматривается выполнение следующих мероприятий:
- Строительство КТП-400 кВА с трансформатором ТМГ-400 кВА
- Строительство ВЛЗ-10 кВ проводом СИП-3 3(1х120) мм2
- 2.Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов
- 3.Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже , должны иметь сертификат соответствия Госстандарта России.
- 4.При разбивке трасс вызвать за три дня до начала работ представителей всех заинтересованных организаций и уточнить у них глубины залегания коммуникаций
5. Для обеспечения безопасности от поражения эл. током выполнить повторное заземление магистральных нулевых проводов на каждой опоре путем присоединения их к устройству заземления
6. При разбивке трассы вызвать за три дня до начала работ представителей всех заинтересованных организаций.
7. Проектируемую ВЛИ-0,4кВ выполнить согласно ссылочных документов
8. Номера опор в проекте приняты условно.
- 9.Выполнить все технические условия и требования полученные при согласовании проекта
- 10.Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и 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:	
ПУЭ 7изд.	Правила устройства электроустановок	
5.4.07-11	Заземление и зануление электроустановок	
Серия А10-93	Защитное заземление и зануление электрооборудования	
	Прилагаемые документы:	
2022/010237-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	2 листа
2022/010237-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	4 листа

						2022/010237-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Р.В.арр.дб.		Бабаков		А.С.С.			Р	2	
Проверил		Князев		А.С.С.		Ситуационный план			

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ 7	Правила устройства электроустановок седьмое издание	
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских	
	электрических сетей	
5.407-11	Заземление и зануление электроустановок	

	<u>Прилагаемые документы</u>	
2022/010237-ЭС.С	Спецификация оборудования,	
	изделий и материалов	

**Согласовано**

[illegible]

# Условные графические обозначения

## Обозначение

## Наименование



Проектируемая КТПП



Проектируемая КТП



Проектируемая кабельная линия 6/10 кВ



Проектируемая кабельная линия 0,4 кВ



Проектируемая воздушная линия 6/10 кВ



Проектируемая воздушная линия 0,4 кВ



Проектируемая кабельная линия 6/10 кВ в трубе



Проектируемая кабельная линия 0,4 кВ в трубе



Проектируемая промежуточная опора 6/10 кВ



Проектируемая анкерная опора с одним подкосом 6/10 кВ



Проектируемая анкерная опора с двумя подкосами 6/10 кВ



Проектируемая промежуточная опора 0,4 кВ



Проектируемая анкерная опора с одним подкосом 0,4 кВ



Проектируемая анкерная опора с двумя подкосами 0,4 кВ



Проектируемая сдвоенная опора 6/10 кВ



Проектируемая сдвоенная опора 0,4 кВ



Демонтируемая опора 6/10 кВ



Демонтируемая опора 0,4 кВ



Заземление опора 6/10/0,4 кВ

тр. п/з 160мм	1,0
L=2,0 м	0,7-заз.

Пересечение кабеля в трубе длиной 2,0 м, диаметром 160мм  
газа проложенного на глубине 0,7м

Согласовано

Взамен инв N

Подпись и дата

Инв N подл

2022/010237-ЭС

Лист

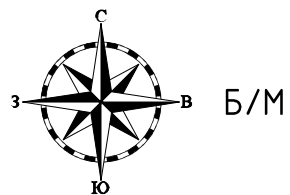
1.3

Изм. Колуч Лист Ндок Подп. Дата

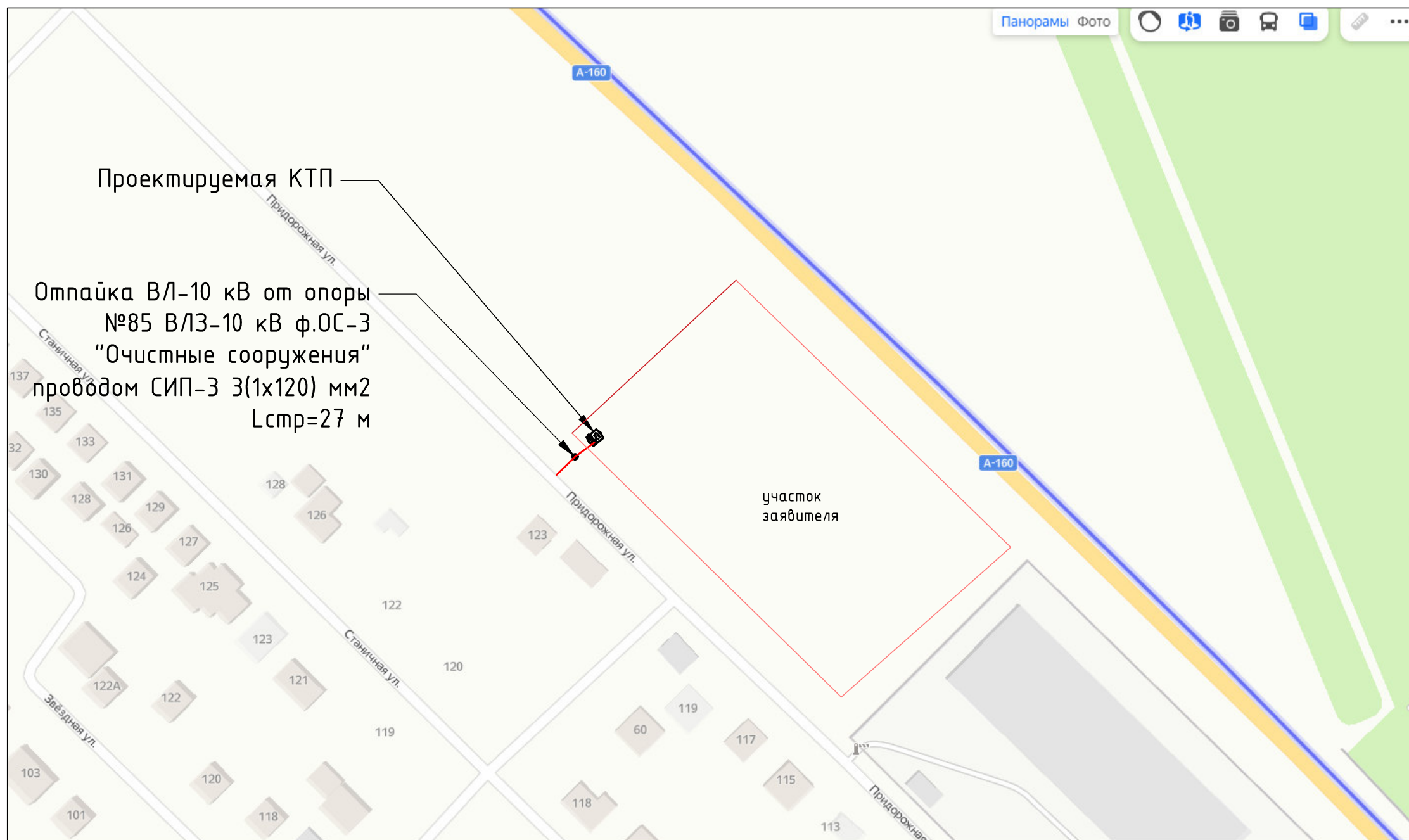
Копировал

Формат А4





Б/М



						2022/010237-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бабаков		<i>Handwritten signature</i>			Р	2	
Проверил		Князев		<i>Handwritten signature</i>		Ситуационный план			



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

Подстанция

КТП-400/10/0,4-У1

Исполнение

Тупиковая

Обозначение

-----

Установка подстанции

На длоках ФБС

РЧВН

Сборные шины, сечение

АД-31Т, 50х5мм

Напряжение

10 кВ

Исполнение вводов

Воздушное

Тип предохранителя, Incl. вставки, А

ПКТ-103-10-50-20-УХЛ3; Incl.вст.=50А

Ограничитель напряжения

ОПН-10 У1

Тр-р Силовой

Тип, мощность, кВА

ТМГ-400-10/0,4-У1

Сочетание напряжений

10/0,4

Схема и группа соединений обмоток

Д/Ун-11

РУНН

Напряжение

0,4 кВ

Исполнение ввода

Воздушное

Амперметр

А80 600/5

Вольтметр

В72 0,5 кВ

Тип вводного разъединителя, Incl. А

ССSD 0,4 кВ, 630А

Отходящие линии, сборка ЩРНВ, Jean Muller. Предохранитель ППНИ-37, Incl. А

ф-1, Incl=100 А

ф-2, Incl=100 А

ф-3, Incl=100 А

ф-4, Incl=250 А

ф-5, Incl=250 А

ф-6, Incl=250 А

Счетчик\*

Меркурий 234 ART 03(D) PR GSM iRZ ATM21.B

Тип тр-ра тока на вводе, коэфф. тр-ии, кл. точности

Т-0,66МУ3, 600/5

Ограничитель напряжения

ОПН-0,38 УХЛ-3

Шкаф уличного освещения

Освещение РУ-6/0,4кВ

Устройство компенсации реактивной мощности с автоматическим регулятором

-

Взам.инвN

Подпись и дата

Инв.Nподл.

от опоры №86 ВЛЗ-10 кВ ф.ОС-3 "Очистные сооружения" СИП-3 3(1х120) мм2

ВНА-10/630

УТКЗ-4

QW1

FU1-FU3

FV1-FV3

T

FV4-FV6

QS

TA1-TA3

3 50 Гц

0,4 кВ

Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6

FU FU FU FU FU FU FU

№1 №2 №3 №4 №5 №6

PE

Расположение выводов ВН и НН, ворот и оборудования КТП (Оцинкованная)

Б

А

1

2

2700

2200

1	2	3	4	5	6	Номер отходящей линии
250	250	250	250	250	250	Номинальный ток
100	100	100	250	250	250	Ток плавкой вставки

2022/010237-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск

Электроснабжение

Однолинейная схема

Стадия

Лист

Листов

Р

4

НЭК

ЭЛЕКТРОСЕТИ

Изм.

Колуч

Лист

Ндок

Подп.

Дата

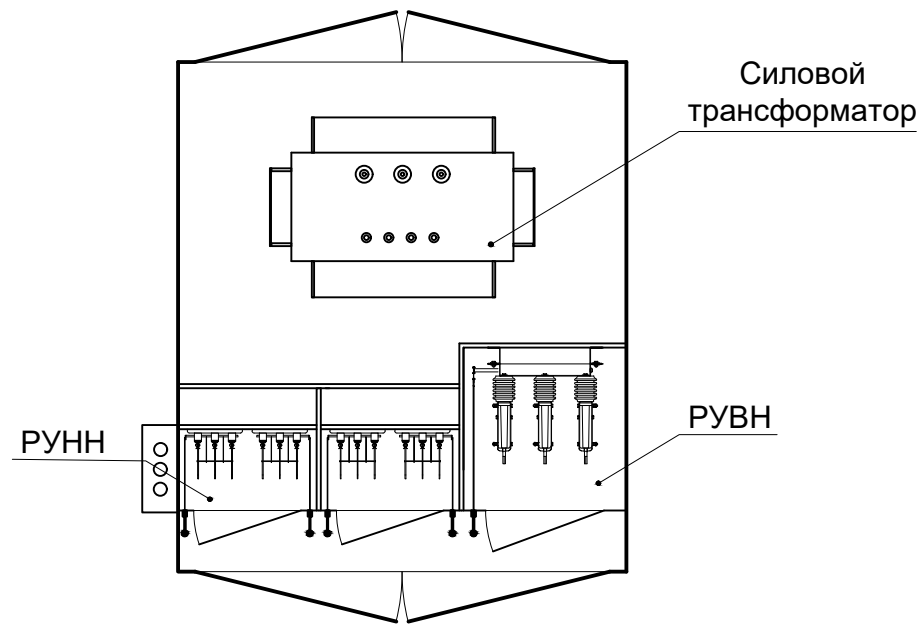
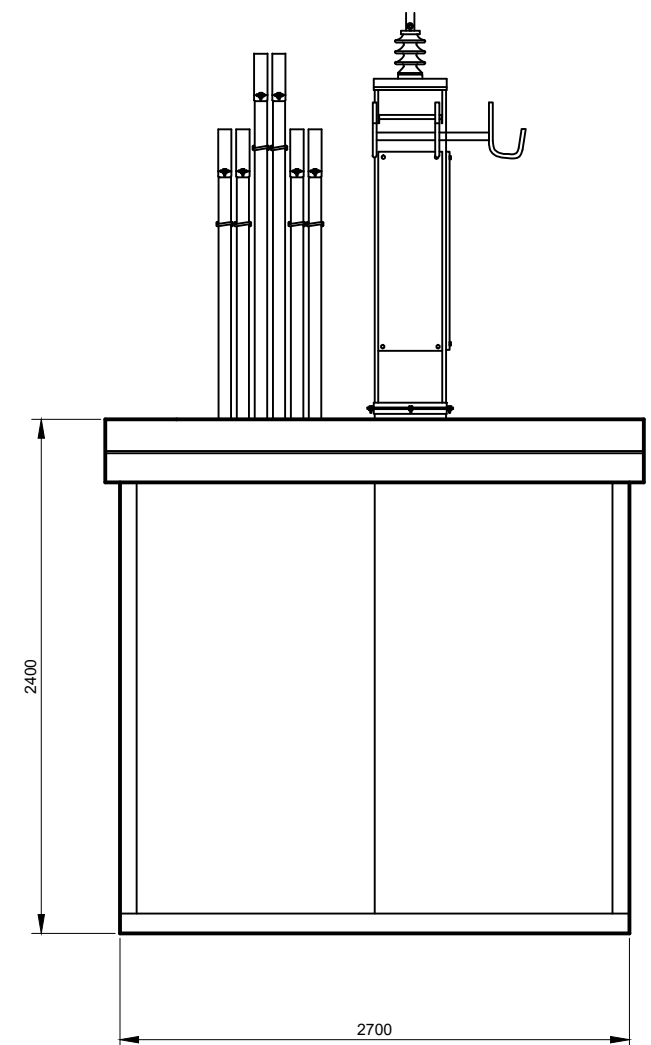
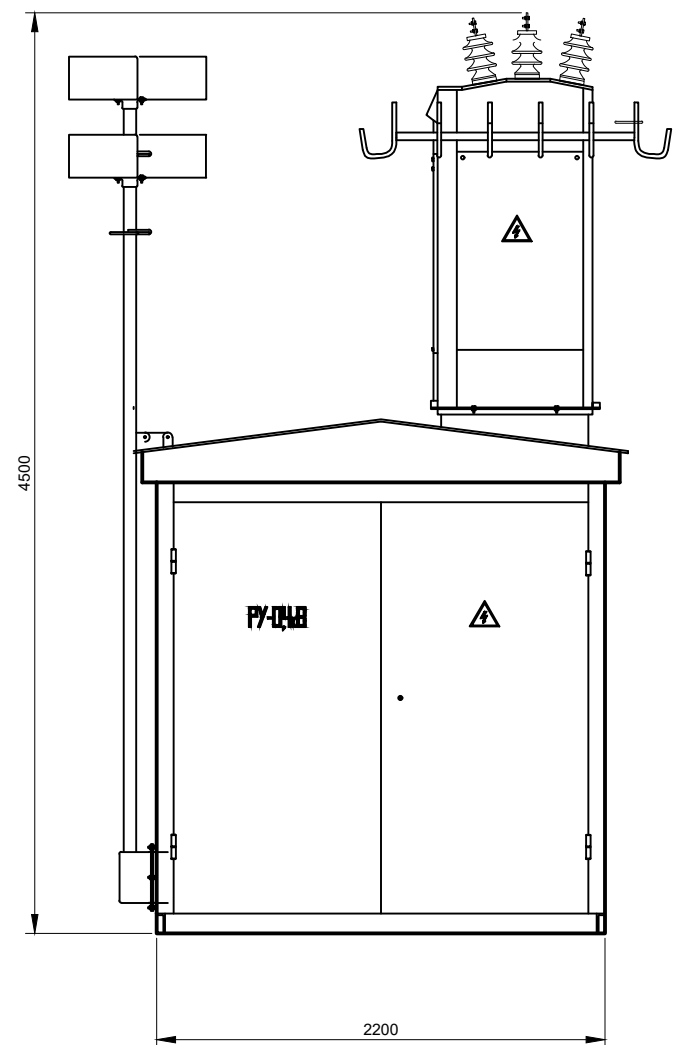
Разраб.


Бабаков

Проверил

Князев

КТПН 400 кВА.  
( С внутренней ячейкой ).  
( Оцинкованная ).

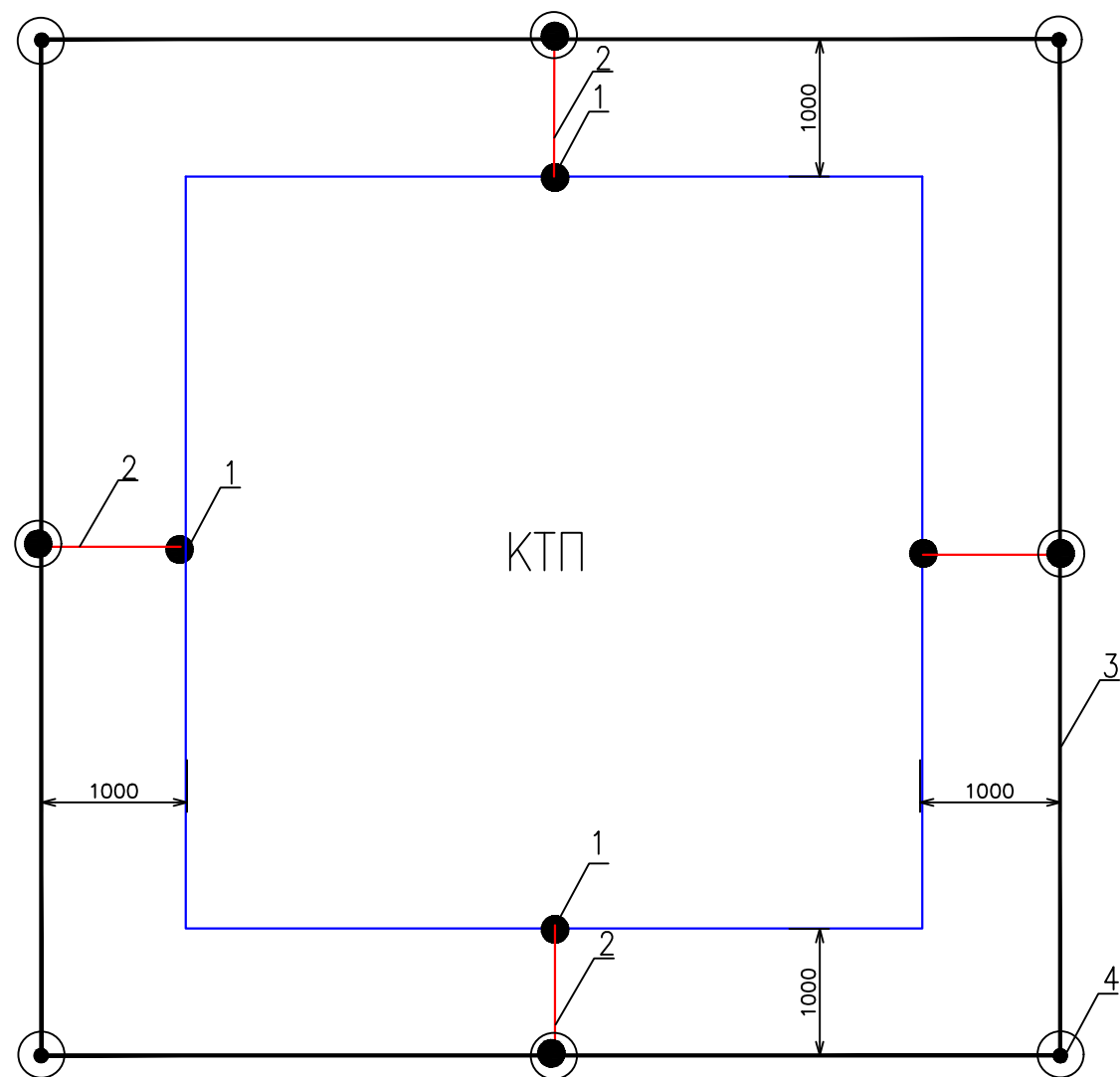


						2022/010237-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бадаков					Р	5	
Проверил		Князев							
						Общий вид КТП			

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







Условные обозначения

N/n	Обозначение	Наименование
1	— · — · — · — · —	Соединительная полоса, горизонтальный заземлитель стальная полоса 40х4мм
2	●	Место сварного соединения
3	○	Вертикальный электрод заземления круг стальной d=18мм, L=3м
4	—	Горизонтальный заземлитель, стальная полоса 40х4мм

Удельное сопротивление земли (эквивалентное) Ом,м.	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом.	Расход металла (сталькруглая) на:		Всего
		Горизонтальный заземлитель 50х5мм	Вертикальный заземлитель диаметром 18 мм.	
100	4	27 м. 30 кг.	24 м. 240 кг.	277кг.

## Расчет сопротивления заземления для проектируемой ТП

для грунтов – суглинков.

- Сопротивление одного электрода относительно земли при заглублении верхнего конца на глубину 0.7 м от поверхности земли

$$R_{э1} = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{4l}{d}; \quad R_{э1} = \frac{100}{2\pi 5} \ln \frac{4 \times 5}{0,018} = 22,3 \text{ Ом}$$

$\rho$  – удельное сопротивление грунта, 100 Ом\*м;

$l$  – длина электрода, 5 м;

$d$  – диаметр электрода, 18 мм.

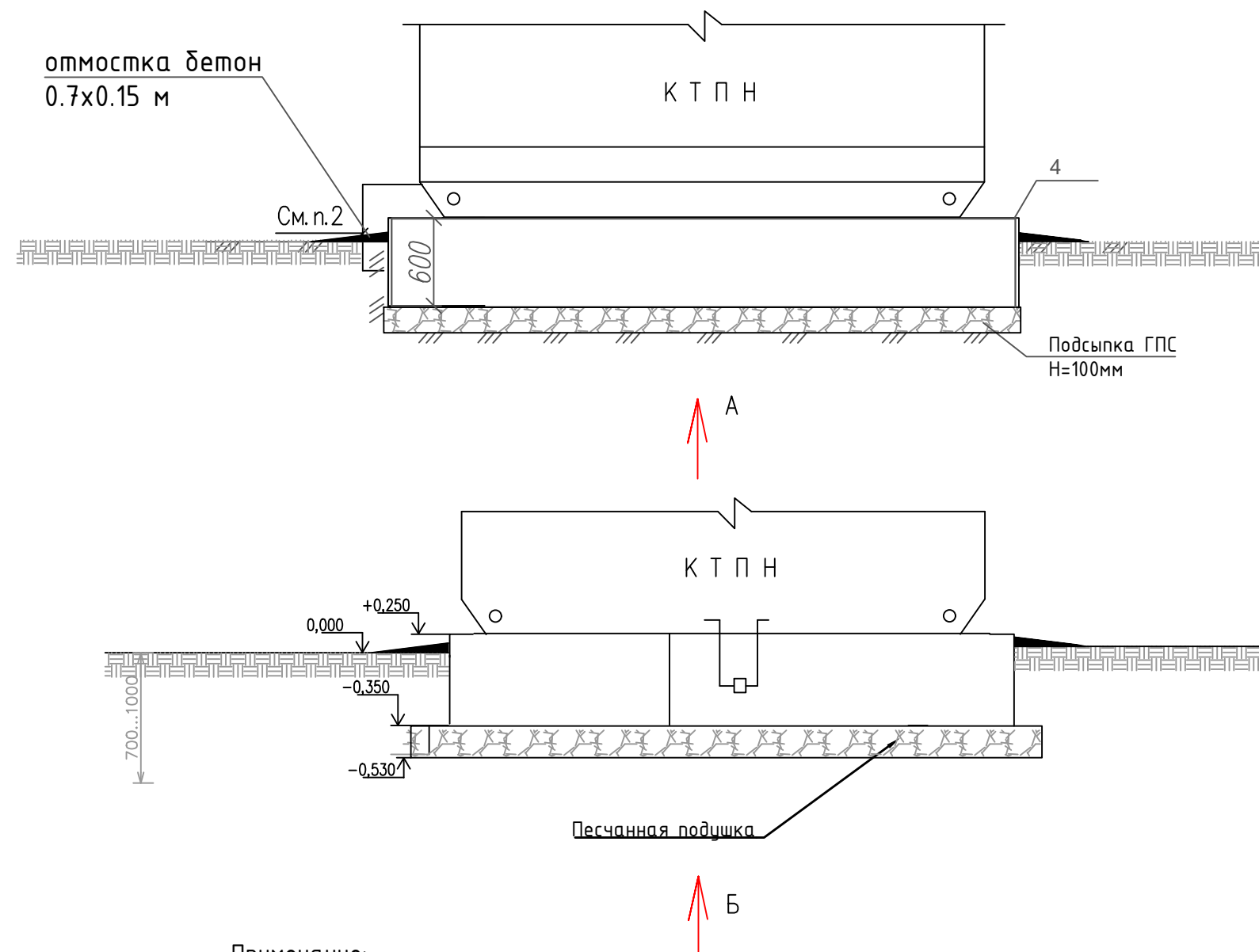
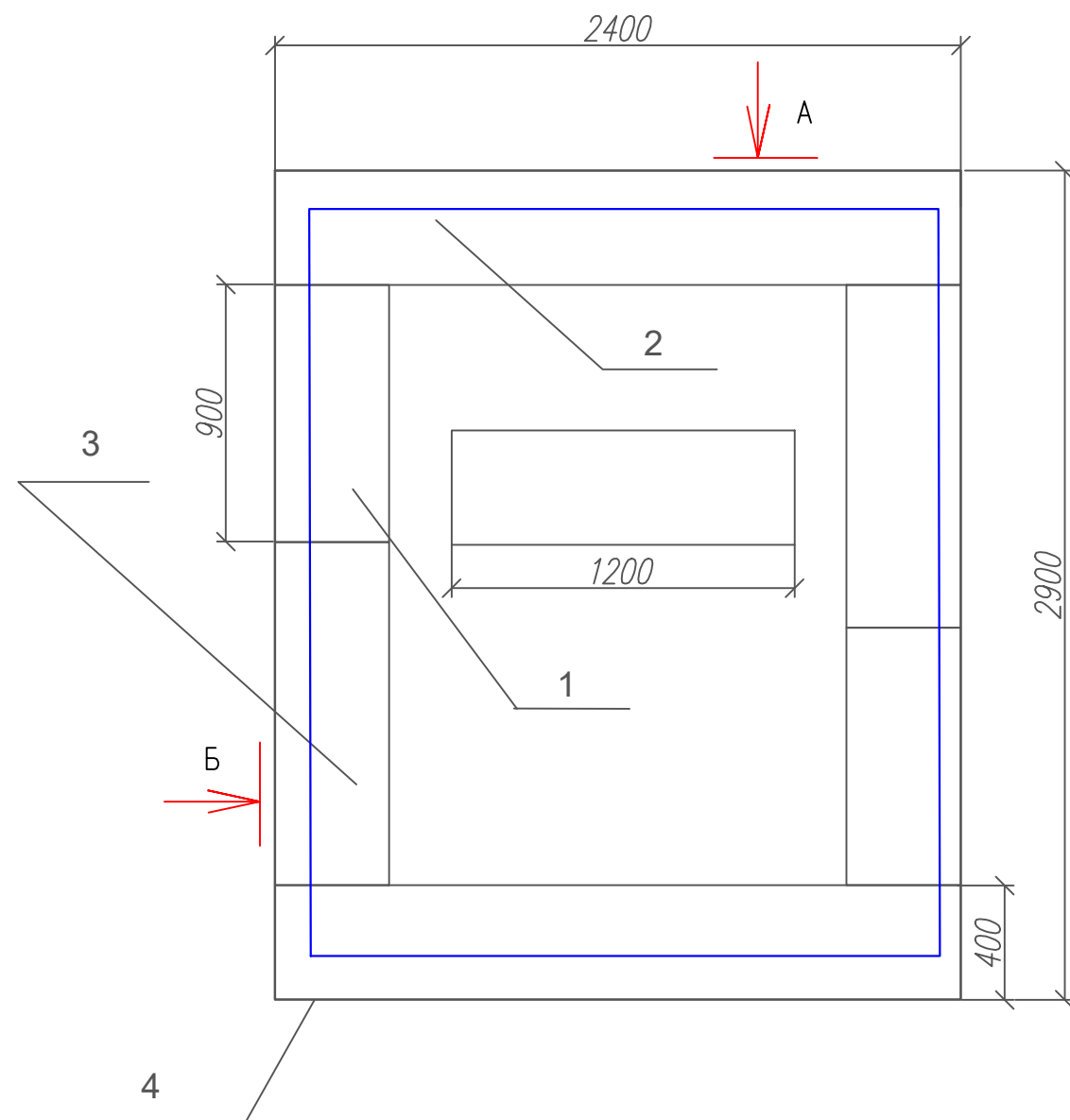
- Сопротивление совокупности  $n$  одинаковых параллельно включенных электродов относительно земли  $n=8$  шт

$$R_n = \frac{R_{э1}}{K_{у.э.} n}; \quad R_n = \frac{22,3}{0,84 \times 8} = 3,32 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом};$$

Результат расчета удовлетворяет требованиям ПУЭ п. 1.7.101.

Позиция	Наименование	Обозначение	Масса	Кол-во	Примечание
1	Место сварки				
2	Полоса стальная 40х5	ГОСТ 103 - 76		4м	-
3	Полоса стальная 40х5 мм.	ГОСТ 103 - 76		18м	-
4	Круг стальной диаметр.18мм	ГОСТ 2590 - 88		40м	-

						2022/010237-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Бабаков						Р	7
Проверил	Князев					Заземление КТП		




Примечание:

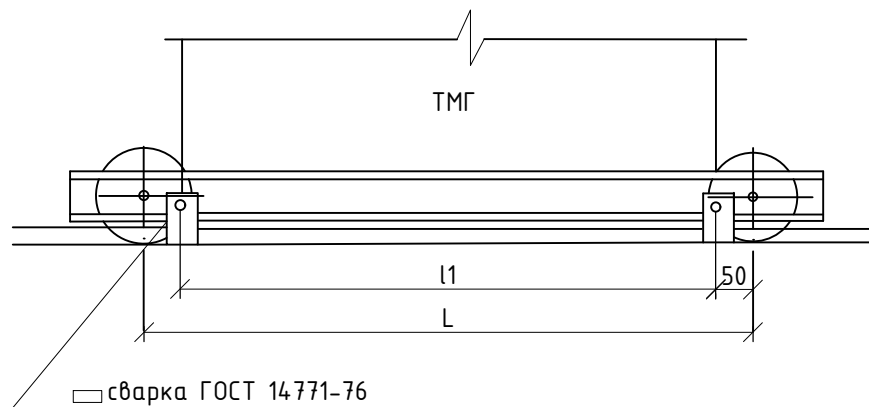
1. Установку КТП необходимо производить на ровную спланированную площадку..
2. Раму КТП приварить к монтажным петлям блоков полосой стальной 5х40мм. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75.
3. После установки фундамента боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.
4. При прокладке труб выполнить уклон не менее 0.2 % наружу.
5. Антисейсмический пояс фундамента окрасить в целях антикоррозионной защиты

Табл. 1

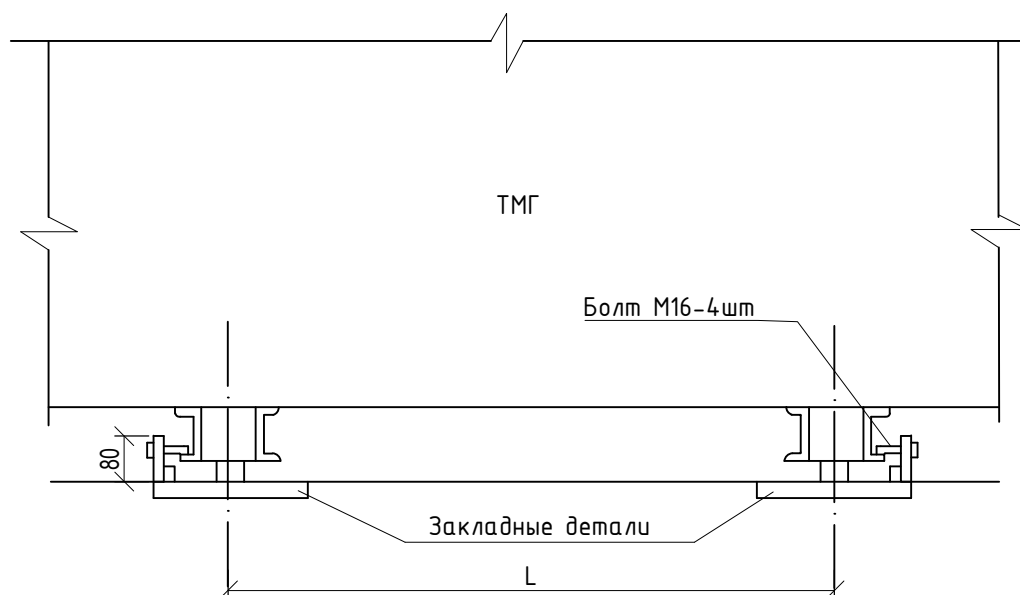
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса
1	ГОСТ 13579-78	Блок ФБС 9.6.4	2	960
2	ГОСТ 13579-78	Блок ФБС 24.6.4	2	1920
3	ГОСТ 13579-78	Блок ФБС 12.6.4	3	
4	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая 100х100х8мм L=2500мм	2	
5	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая 100х100х8мм L=1200мм	5	
6	ГПС		0,75	м3
7	Бетон		1,4	м3

						2022/010237-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Бабаков						Р	8
Проверил	Князев					Фундамент КТП		


# Закрепление трансформатора Б/М



Вид А



1. Антисейсмическими мероприятиями предусматривается закрепление трансформатора.

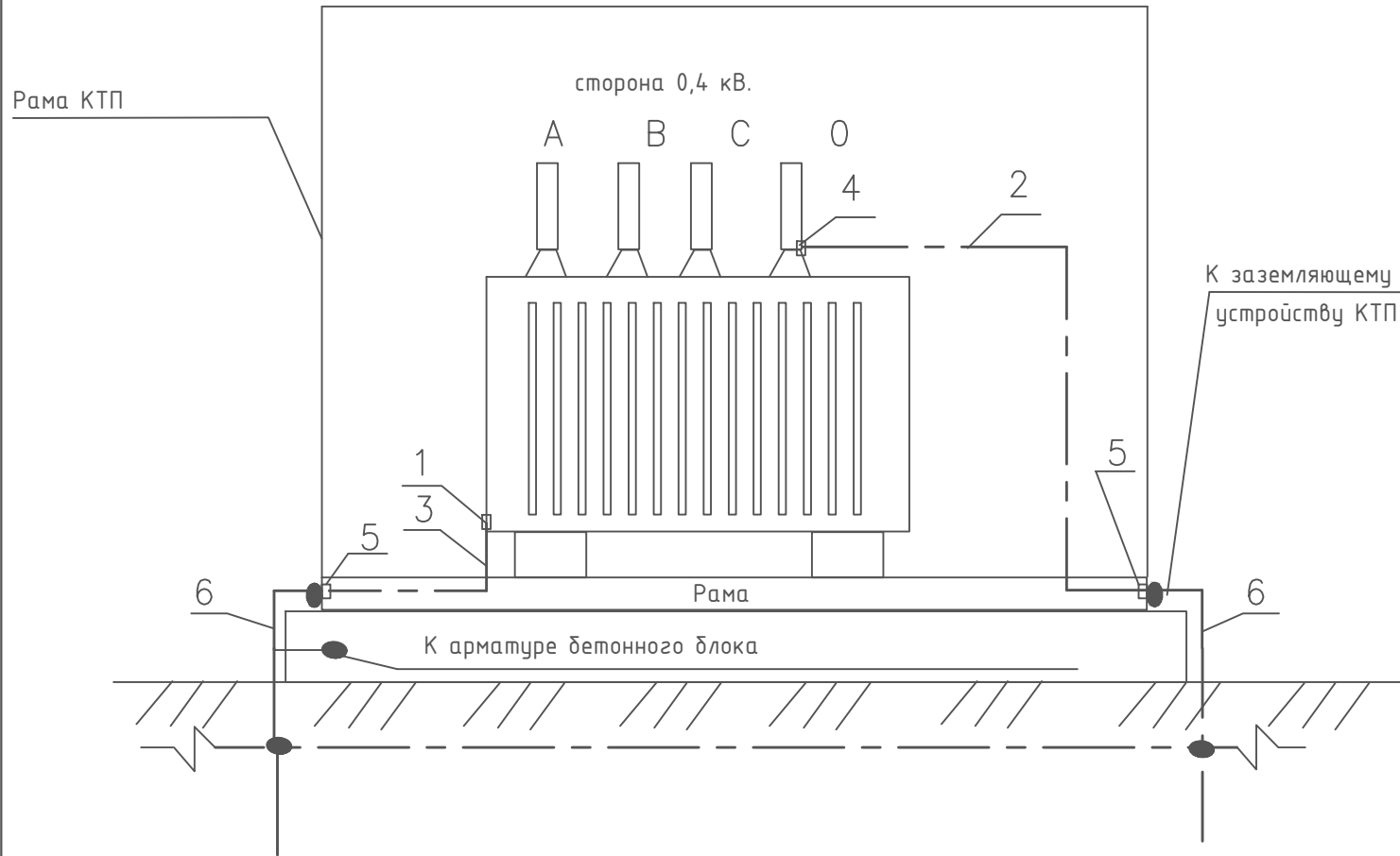
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв N	2022/010237-ЭС					
			Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		
Разраб.	Бабаков							
Проверил	Князев					Закрепление трансформатора		
								



Согласовано

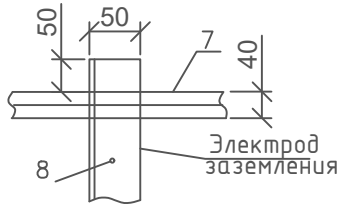
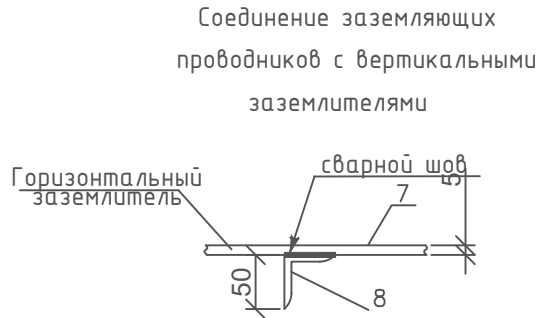
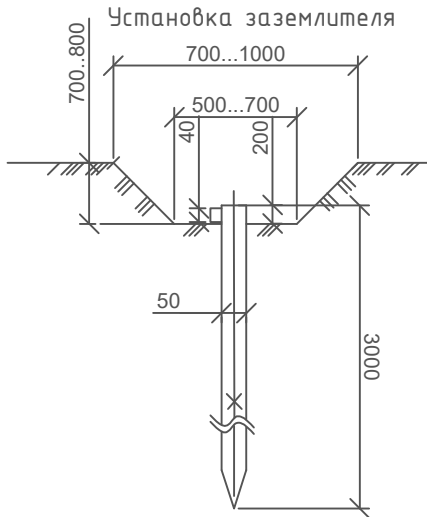
Изм. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №






СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ТР-РА

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Примечание
1		Болт заземления М10 с гайкой и шайбой			в комплекте с трансформатором
2	ГОСТ 103-76	Полоса стальная 40х4мм, L=1.5 м или	1	1,17	
3		Гибкий провод ПВЗ 1х25мм с наконечником	1	1,17	
4		Болт М12 вывода трансформатора			в комплекте с трансформатором
5	ГОСТ 7798-70	Болт М10х40 с гайкой и шайбой	2	0,40	
6	ГОСТ 103-76	Полоса стальная 40х5мм, L=2,5 м	2		



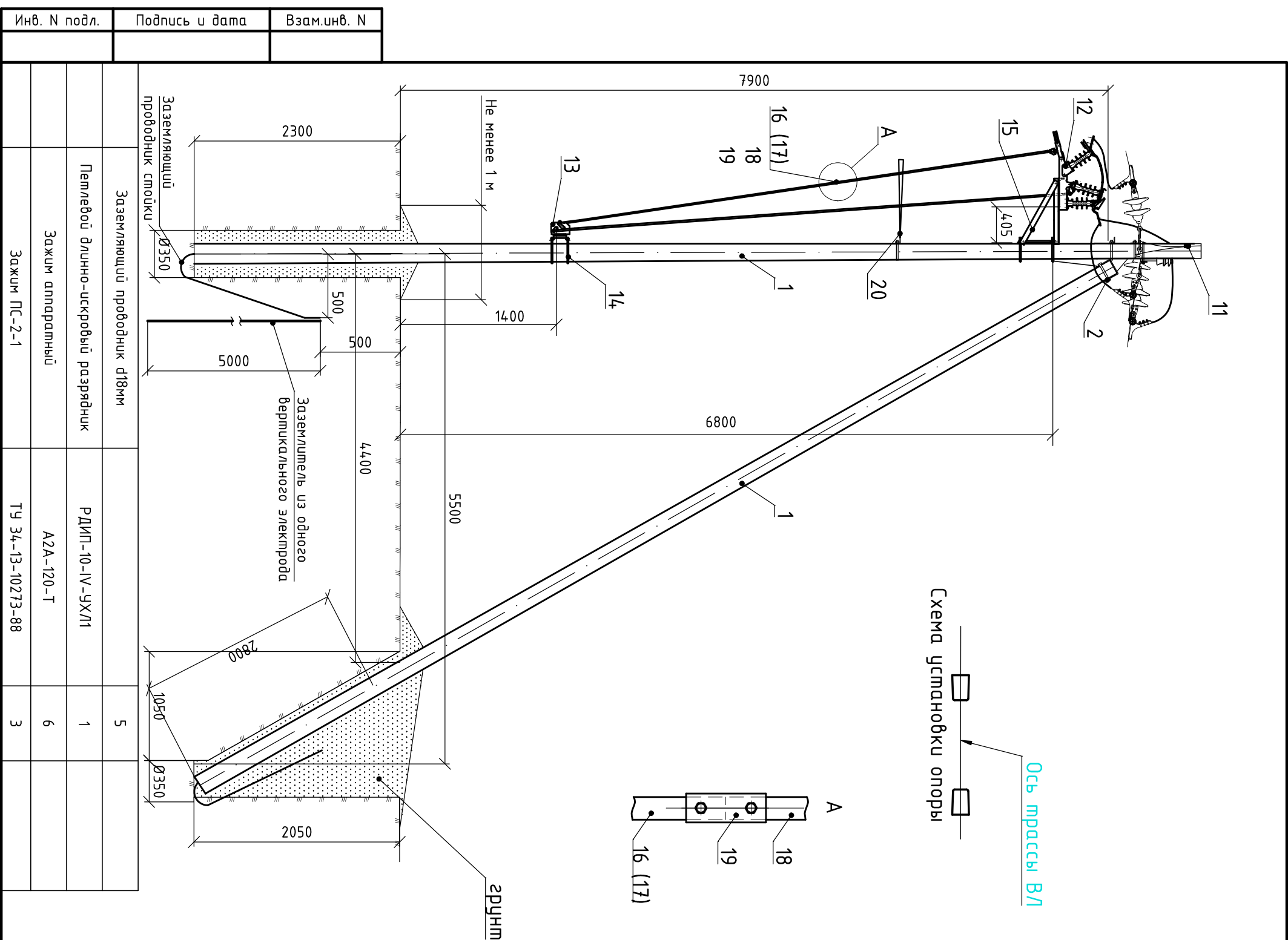
1. Нормируемое сопротивление заземляющего устройства КТП не должно превышать 4 Ом в любое время года при удельном сопротивлении грунта не более 100 Ом\*м.
2. Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10-0.4 кВ, корпус КТП в двух местах, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.
3. В местах стыковки каркаса КТП и шкафов выполнить мероприятия для обеспечения непрерывной электрической связи.
4. Для заземления этого оборудования используется специально проложенный внутри КТП проводник из стальной полосы 5х40мм. Соединения электрооборудования с основным заземляющим проводником выполняется с помощью медного гибкого провода ПВЗ 3 сечением 25 мм. При этом на всем протяжении должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи.
5. Заземление электрооборудования выполняется с помощью болтовых соединений по ГОСТ 21130-75 путем присоединения оборудования к системе заземления. Для защиты от заноса высоких потенциалов по подземным кабелям необходимо при вводе в КТП присоединить броню кабеля к внутреннему контуру заземления КТП.
6. При монтаже должны быть приняты меры по обеспечению непрерывности цепи заземления и защиты заземляющих проводников от механических повреждений.
7. Заземляющие устройства КТП выполнено на основании данных инженерных изысканий, представленных Заказчиком.
8. Заземляющее устройство КТП выполняется из 8-ми вертикальных электродов (стальной уголок 50х50х5мм длиной по 3 метра), соединенных между собой стальной полосой 5х40мм.
9. При засыпке траншея для горизонтальных заземлителей должны быть заполнены сначала однородным грунтом, несодержащим щебня и строительного мусора, с утрамбовкой на глубину 200 мм, а затем местным грунтом. Горизонтальные заземлители используют для связи вертикальных заземлителей или в качестве самостоятельных заземлителей. Глубина прокладки горизонтальных заземлителей - не менее 0.7-0.8 м. Меньшая глубина прокладки допускается в местах их присоединений к оборудованию, при вводе в здания, при пересечении с подземными сооружениями и в зонах скальных грунтов. Горизонтальные заземлители из стальной полосы следует укладывать на дно траншеи на ребро.
10. Все соединения внешнего контура заземления выполнить сваркой.
11. После монтажа сопротивление заземляющего устройства измеряются с внесением коэффициентов для наиболее неблагоприятного времени года. При необходимости увеличить длины горизонтальных заземлителей и число вертикальных электродов.
12. При удельном сопротивлении земли  $\rho > 100$  Ом\*м допускается увеличивать указанные нормы в 0,01р раз, но не более десятикратного.
13. Сварные швы расположенные в земле, следует покрывать битумным лаком.
14. Монтаж заземления выполнить в соответствии с указаниями, приведенными в серии А10-93.
15. В местах присоединения заземляющих проводников должен быть предусмотрен опознавательный знак
16. Трансформаторная подстанция КТП 10/0.4кВ в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" относятся по опасности ударов молнии к объектам I класса и защищается от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений путем присоединения каркаса КТП в контуру заземления.

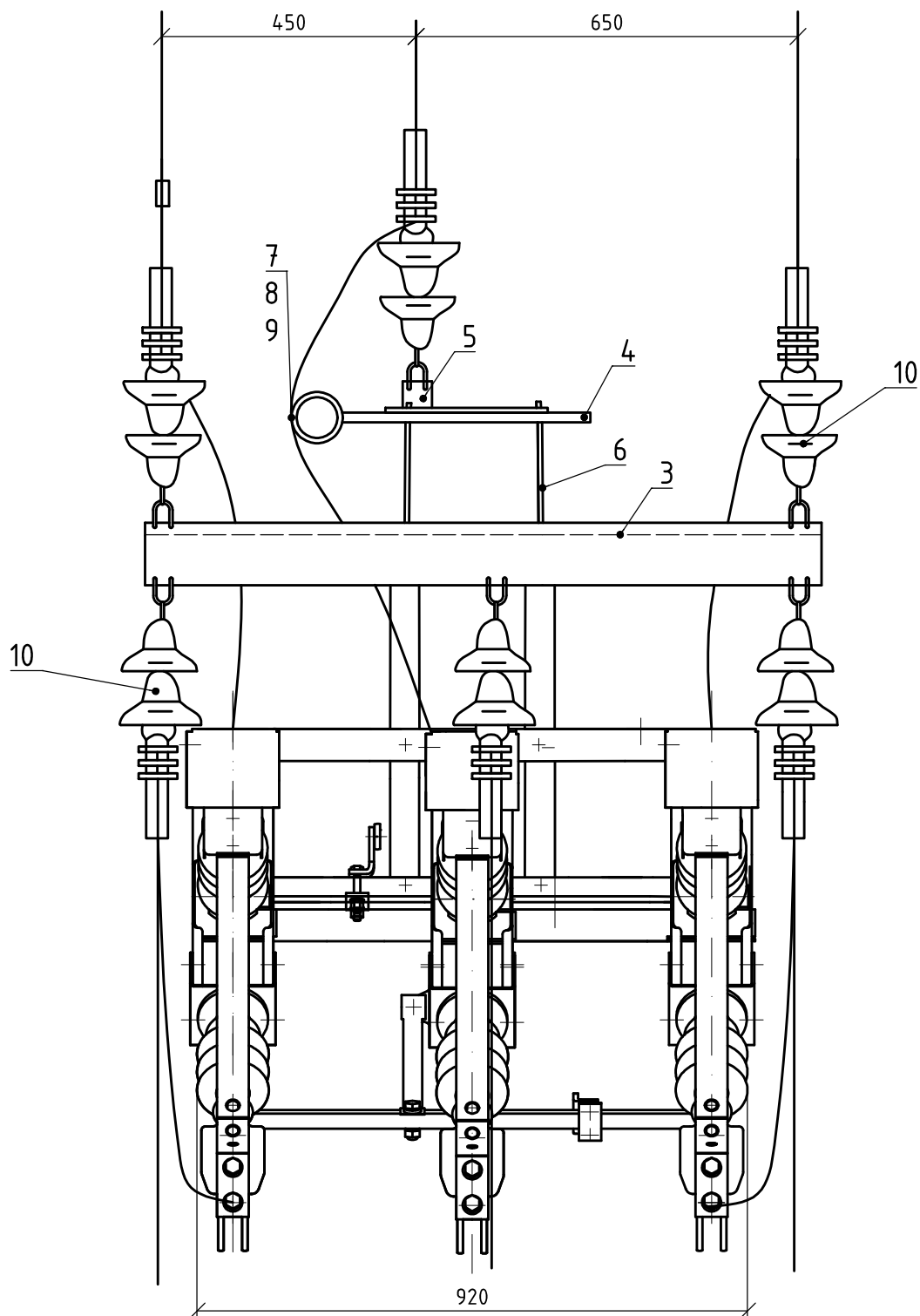
						2022/010237-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бабаков					Р	10	
Проверил		Князев				Заземление трансформатора			



Снеццукіца

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
	<u>Опора АмБ10-21</u>			
1	Стойка СВ110-3,5	ТУ 5863-002-0013557-94	2	
2	Крепление подкоса У52	/Л56-97.04.01	1	7,0 кг
3	Траверса ТМ73	/Л56-97.04.02	1	19,7 кг
4	Траверса ТМ60	/Л56-97.04.03	1	4,7 кг
5	Накладка ОГС2	/Л56-97.04.04	1	1,52 кг
6	Хомут Х51	/Л56-97.01.06	2	2,2 кг
7	Изолятор	ШФ-10Г	1	
8	Колпачок	К-6	1	
9	Спиральная вязка	ГОСТ 3282-74	2	
10	Натяжная изолирующая подвеска	/Л56-97.00.1	6	
11	Зажим ПА	/Л56-97.01 Л.З	3	
12	Разъединитель	Р/ЛК.16-10.IV/400УХЛ1	1	50 кг
13	Привод	ПР-01-7УХЛ1	1	11,3 кг
14	Хомут	ВИЛЕ. 746714.029-01	2	ЗАО "ЗЭТО"
15	Кронштейн	ВИЛЕ.301568.205	1	ЗАО "ЗЭТО"
16	Тяга	ВИЛЕ.304591.318-10	1	ЗАО "ЗЭТО"
17	Тяга	ВИЛЕ.304591.318-11	1	ЗАО "ЗЭТО"
18	Тяга	ВИЛЕ.304591.318-08	2	ЗАО "ЗЭТО"
19	Хомут	ВИЛЕ.301532.165	2	ЗАО "ЗЭТО"
20	Замок навесной		1	для РЛК
21	Тягоудовитель:		1	для РЛК
21.1	Сталь круглая φ6 мм, L=2 м		1	для тягоудовителя
21.2	Хомут Х-42	З4.07.1-14.3.8.49	1	для тягоудовителя
21.3	Уголок 50х50х3,5 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=300		1	для тягоудовителя

[illegible]



1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Установка петлевых длинно-искровых разрядников осуществляется по одному на опору с чередованием фаз в любой регулярной последовательности. Крепление выполнить по листу 10 (Крепление Р2), типового проекта 23.0067.
3. В местах установки зажимов ПА поз.11 изоляция на проводах снимается.
4. Установка опор в грунте осуществляется в заранее пробуренных котлованах глубиной 2,5 м и  $\phi$  350-650 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объемного веса до 1,7 т/м<sup>3</sup>), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
5. Данный чертеж выполнен на основании типового проекта Л56-97.
6. Заземление опор выполнить по листу 13 данного тома проекта.

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

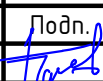


Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

2022/010237-ЭС

Лист

14.2

1. Для защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении все открытые проводящие части электроустановок, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания.
2. Для проектируемого разъединителя в соответствии с ПУЭ изд.7-е, п.1.7.98 предусматривается заземляющее устройство для напряжений 10 и 0,4 кВ, к которому присоединяются:
  - все открытые проводящие части, нормально не находящиеся под напряжением;
  - разъединитель РЛК.
3. Устройство заземления выполняется из 4-х вертикальных заземлителей стального уголка 50х50х3 длиной 3м, соединенных между собой горизонтальным заземлителем из полосовой стали 40х5 мм, проложенным на глубине 0,7 м от поверхности земли.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4-х Ом в любое время года. Удельное сопротивление грунта в районе строительства не превышает 100 Ом·м.
5. После монтажа сопротивление заземляющего устройства измеряется с внесением коэффициентов для наиболее неблагоприятного времени года. При необходимости увеличить длины горизонтальных заземлителей и число вертикальных электродов.
6. Все соединения заземляющего контура должны быть выполнены надежным болтовым соединением или сваркой внахлест. Длина сварного шва не менее 100 мм.
7. Места сварных соединений и места ввода стальной полосы окрасить.
8. При засыпке траншея для горизонтальных заземлителей должны быть заполнены сначала однородным грунтом, не содержащим щебня и строительного мусора, с утрямкой на глубину 200 мм, а затем местным грунтом. Горизонтальные заземлители используют для связи вертикальных заземлителей или в качестве самостоятельных заземлителей. Глубина прокладки горизонтальных заземлителей – не менее 0,7–0,8 м. Меньшая глубина прокладки допускается в местах их присоединений к оборудованию.
9. Горизонтальные заземлители из стальной полосы следует укладывать на дно траншеи на ребро.
10. Сварные швы расположенные в земле, следует покрывать битумным лаком.
11. В местах присоединения заземляющих проводников должен быть предусмотрен опознавательный знак.

Взам.инв. N	грунтом, несодержащим щебня и строительного мусора, с утрамбовкой на глубину 200 мм, а затем местным грунтом. Горизонтальные заземлители используют для связи вертикальных заземлителей или в качестве самостоятельных заземлителей. Глубина прокладки горизонтальных заземлителей – не менее 0.7–0.8 м. Меньшая глубина прокладки допускается в местах их присоединений к оборудованию.							
	9. Горизонтальные заземлители из стальной полосы следует укладывать на дно траншеи на ребро. 10. Сварные швы расположенные в земле, следует покрывать битумным лаком. 11. В местах присоединения заземляющих проводников должен быть предусмотрен опознавательный знак.							
Подпись и дата	2022/010237-ЭС							
	Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск							
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата		
	Разраб.		Бабаков					
	Проверил		Князев					
Электроснабжение						Стадия	Лист	Листов
						Р	13	
Заземление Р/ЛК-10								


Инф. и подл.	
	Подпись и дата
	Взам.инф. и

Ведомость монтажных работ				
№	Наименование	Кол.	ед.изм.	Примечание
1	Строительная длина ВЛ3-10 кВ проводом марки СИП-3 3(1х120) мм2	27	м	
2	Монтаж провода СИП-3 1х120 мм2 в ТП	30	м	
3	Монтаж двустоечных опор 10 Кв	1	опор	СВ110-3,5
3	Разработка грунта для заземления опор	0,5	м3	СВ110-3,5
4	Обратная засыпка грунта для заземления опор	0,5	м3	
5	Монтаж повторного заземления опор проводником ЗП6 (1м)	2	шт	
6	Монтаж линейного разъединителя на опору	1	шт	
7	Заземление РЛК, сталь d=8 мм	25	м	
8	Монтаж вертикального заземления опор сталь d18 мм	2	стоек	
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Ведомость пусконаладочных работ ВЛ-10 кВ				
№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Измерение сопротивления растеканию тока заземляющего устройства опор	опор	1	
2	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	точек	2	
3	Определение удельного сопротивления грунта	изм	1	
4	Замер полного сопротивления цепи "фаза-нуль"	мокопри емник	1	
5	Фазировка электрической линии или трансформатора с напряжением свыше 1 кВ	фаз.	3	

Ведомость монтажных работ КТП				
№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Монтаж КТП-400 кВа	шт	1	
2	Монтаж силового трансформатора ТМГ-400/10/0,4 кВ	шт	1	
3	Монтаж блоков ФБС под КТП	компл ект	1	
4	Монтаж корпуса ТП на основание из блоков ФБС	шт	1	
5	Монтаж контура заземления ТП	компл ект	1	
6	Закрепление трансформатора в ТП	компл ект	1	
7	Отмостка бетонная толщина 0,15 м	м2	9,4	
8	Гидроизоляция фундамента в 2 слоя	м2	9,1	
9	Изготовление трубостойки для ввода СИП-2 в КТП	компл ект	1,0	

ПНР РЛК			
1	Испытание линейного разъединителя	исп	1
2	Испытание изоляторов РЛК	исп	3
3	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	точек	7
4	Измерение сопротивления грунта	изм	1

						2022/010237-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бабаков					Р	16	2
Проверил		Князев				Ведомость работ			



Согласовано

# Ведомость ПНР КТП

№	Наименование	Ед.	Кол-во
1	Испытание трансформатора силового трёхфазного масляного трёхобмоточного напряжением до 11 кВ, мощностью до 1,6 МВА	шт	1
2	Испытание первичной обмотки трансформатора измерительного	исп	9
3	Испытание вторичной обмотки трансформатора измерительного	исп	9
4	Измерение коэффициента абсорбции обмоток трансформаторов и электрических машин	изм	2
5	Измерение сопротивления изоляции мегомметром обмоток машин и аппаратов	изм	3
6	Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств напряжением до 10 кВ	изм	6
7	Шины напряжением до 11 кВ	испытание	3
8	Шины напряжением до 1 кВ	испытание	4
9	испытание рубильника до 1 кВ	испытание	2
10	ограничитель перенапряжения до 10 кВ	испытание	3
11	Выключатели нагрузки до 10 кВ	испытание	1
12	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением свыше 1 кВ	фазировка	3
13	Определение удельного сопротивления грунта	изм	1
14	Измерение сопротивления растекания тока заземлителя	изм	2
15	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	точек	20
16	Измерение омического сопротивления первичной обмотки силового трансформатора	изм	15
17	Измерение омического сопротивления вторичной обмотки силового трансформатора	изм	3

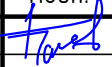


Взам. инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

2022/010237-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
Разраб.	Бабаков					Электроснабжение	Стадия	Лист
Проверил	Князев						Р	16
						Ведомость работ		

		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						
			ВЛ-10 кВ													
		1	Самонесущий изолированный провод СИП-3 (1х120) мм2				м	63		с учетом запаса 4,5%						
		2	Сталь полосовая 40х5 мм				м	11		заземление Р/К						
		3	Уголок стальной 50х50х5 мм, L=3м				шт	4		заземление Р/К						
		4	Опора с разъединителем													
		5	Стойка СВ110-3,5	ТУ 5863-002-00113557-94			шт	2								
		6	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88			шт	3								
		7	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02			шт	1								
		8	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03			шт	1								
		9	Накладка ОГ52	Л56-97.04.04			шт	1								
		10	Хомут Х51	Л56-97.01.06			шт	2								
		11	Изолятор	ШФ-10Г			шт	1								
		12	Колпачок	К-6			шт	1								
		13	Спиральная вязка	ГОСТ 3282-74			шт	2								
		14	Натяжная изолирующая подвеска	Л56-97.00.1			шт	6								
		15	Зажим ПА	Л56-97.01 л.3			шт	3								
		16	Разъединитель	Р/К.1б-10.IV/400УХ/Л1			шт	1								
		17	Привод	ПР-01-7УХ/Л1			шт	1								
		18	Хомут	ВИЛЕ. 746714.029-01			шт	2								
		19	Кронштейн	ВИЛЕ.301568.205			шт	1								
		20	Тяга	ВИЛЕ.304591.318-10			шт	1								
		21	Тяга	ВИЛЕ.304591.318-11			шт	1								
		22	Тяга	ВИЛЕ.304591.318-08			шт	2								
		23	Хомут	ВИЛЕ.301532.165			шт	2								
		24	Замок навесной				шт	1								
		25	Тягоуловитель:				шт	1								
		26	Сталь круглая Ø6 мм, L=2 м				шт	1								
		27	Хомут Х-42	З.407.1-143.8.49			шт	1								
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	28	Уголок 50х50х3,5 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=300			шт	1								
			29	Заземляющий проводник d18мм			м	10								
			30	Петлевой длинно-искровой разрядник	РМК-20-IV-УХ/Л1			шт	1							
			31	Зажим аппаратный	A2A-120-T			шт	6							
			32	Крепление подкоса Ч52			шт	1								
											2022/010237-ЭС					
											Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 4-33-21-3319 г. Белореченск					
						Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
						Разраб.		Бабаков		10.02				Р	1	2
						Проверил		Князев								
												Спецификация оборудования и материалов				

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
	КТП							
1	Комплектная трансформаторная подстанция КТП 400/10/0,4 кВ				комплект	1		
2	Трансформатор силовой масляный ТМГ-400/10/0,4 кВ				шт	1		
3	Блок бетонный ФБС 24.6.4	ГОСТ 13579-78			шт	2		
4	Блок бетонный ФБС 9.6.4	ГОСТ 13579-78			шт	2		
5	Блок бетонный ФБС 12.6.4	ГОСТ 13579-78			шт	3		
6	Сталь угловая 100х100х9мм L=2500мм	ГОСТ 8509-86			шт	2		
7	Сталь угловая 100х100х9мм L=1200мм	ГОСТ 8509-86			шт	5		
8	Круг стальной диаметр.18мм (электрод)				м	40		
9	Полоса стальная 40х5 мм.	ГОСТ 103-76			м	27		
10	Гибкий провод ПВЗ 1х25мм с наконечником				м	1		
11	ГПС				м3	0,75		
12	Бетон М200				м3	1,4		
13	Болт М10х40 с гайкой и шайбой	ГОСТ 7798-70			шт	2		
14	Трубостойки ВЛ-0,4 кВ				комплект	1		
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							Лист
									2
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	2022/010237-ЭС			