Общество с ограниченной ответственностью
«Электро Системы»

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

28-2021-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2021

Общество с ограниченной ответственностью
«Электро Системы»

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

28-2021-ЭС

Том 1

Главный инженер проекта Зубенко А.А.

Генеральный директор ООО «ЭлСи» Стригунов Е.А.

г. Краснодар, 2021

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
28-2021-С1	Содержание тома 1	
28-2021-СП	Состав проекта	
28-2021-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	А. Документация ООО "ЭлСи"	
	Б. Техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-Электросети"	
	Чертежи:	
28-2021-ЭС	Комплект чертежей марки ЭС согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе №1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
28-2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
28-2021-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
28-2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
28-2021-ЭС.ОЛ	Опросный лист на изготовление 2БКТП	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-С1

Содержание тома 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ЭлСи

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	28-2021-ЭС	Электроснабжение	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-СП

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ЭлСи

СОДЕРЖАНИЕ

1 СОДЕРЖАНИЕ ... 1
Список используемых сокращений ... 3
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 4
2.1 Исходные данные и основание для проектирования ... 4
2.2 Основные технико-экономические показатели ... 4
2.3 Состав и объем проектирования ... 4
2.4 Характеристика района строительства ... 4
2.5 Описание вариантов выбора трасс и площадок ... 5
2.6 Обеспечение надежности ... 5
2.7 Дополнительные сведения ... 6
3 ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ ... 7
3.1 Общая информация ... 7
3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения ... 7
3.2.1 Общие сведения ... 7
3.2.2 Порядок установки и монтажа на объекте ... 8
3.3 Электрооборудование ... 9
3.3.1 Комплектное распределительное устройство ВН ... 9
3.3.2 Силовой трансформатор ... 9
3.3.3 Распределительное устройство НН ... 9
3.3.4 Ящик собственных нужд и освещение ... 10
3.4 Заземление и молниезащита ... 10
3.5 Заводской монтаж ... 10
3.6 Вентиляция и отопление ... 11
3.7 Дополнительная комплектация ... 11
3.8 Внешние кабели 10 кВ ... 11
4 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ ... 12
4.1 Общая информация ... 12
4.2 Схема соединений ... 12
4.3 Основные проектные и конструкторские решения ... 12
4.4 Заземление ... 13
4.5 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии ... 13
5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ... 14
6 ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ... 16
6.1 Общие сведения ... 16
6.2 Краткое описание объекта строительства в контексте инженерно-технических мероприятий по ГО и предупреждению ЧС ... 16
6.3 Возможные аварийные ситуации на объекте строительства ... 17
7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ... 19

7.1 Общие требования 19
7.2 Электробезопасность 19
7.3 Пожарная безопасность 20
8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 22
9 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 23
Приложение А Документация ООО «ЭлСи» 25
Приложение Б Техническое задание на проектирование 28

Список используемых сокращений

АВР	Автоматический ввод резерва
БКТП	Блочная комплектная трансформаторная подстанция
БРТП	Блочный распределительно-трансформаторный пункт
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВЛЗ	Воздушная линия электропередачи с защищенными проводами
ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ЗРУ	Закрытое распределительное устройство
КЛ	Кабельная линия электропередачи
КРУ(Н)	Комплектное распределительное устройство внутренней (наружной) установки
КРУЭ	Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией
ОПН	Ограничитель перенапряжения нелинейный
ПЗК	Плита для закрытия кабельной линии
ПО	Программное обеспечение
ПОТ	Правила охраны труда
ПС	Подстанция
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электростанций и электрических сетей РФ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Руководящий документ
РЗА	Релейная защита и автоматика
РП	Распределительный пункт
РРЭС	Районные распределительные электрические сети
РФ	Российская Федерация
РТП	Распределительно-трансформаторный пункт
РУ	Распределительное устройство
СИП	Самонесущий изолированный провод
СНиП	Строительные нормы и правила
СПДС	Система проектной документации для строительства
СПЭ	Изоляция из сшитого полиэтилена
ТЗ	Техническое задание
ТН	Трансформатор напряжения
ТП	Трансформаторная подстанция
ТТ	Трансформатор тока

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация выполнена на основании:

- технического задания на проектирование, выданного АО «НЭСК-Электросети» по объекту: «Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк».
- материалов обследования, выполненных ООО «ЭлСи».

1.2 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	10
2	Приобретение БКТП-630/6/0,4 кВ с трансформаторами ТМГ-160/6/0,4 У1	комп.	1
3	Приобретение кабеля АСБл-10 3х120 мм²	м	1674

1.3 Состав и объем проектирования

Утвержденное техническое задание на проектирование приведено в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входят следующие объемы:

- строительство комплектной трансформаторной подстанции в блочном исполнении 2БКТП-630/6/0,4 кВ проходного типа (2БКТП), с трансформатором типа ТМГ-160/6/0,4 кВ;
- строительство кабельной линии (КЛ-6 кВ) от РУ-6 кВ ЦРП-3 до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП, выполненной кабелем марки АСБл-10 3х120 мм²
- строительство кабельной линии (КЛ-6 кВ) от РУ-6 кВ ТП-161 до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП, выполненной кабелем марки АСБл-10 3х120 мм²

Состав разделов проектной документации и их содержание соответствует требованиям постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в редакции постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.

Объекты проектирования, согласно Постановлению, классифицируются как линейные, включая инфраструктуру, в которую входят здания, строения и сооружения, обеспечивающие функционирование линейных объектов. Здания (трансформаторные подстанции и распределительные пункты) кроме того относятся к объектам капитального строительства непроизводственного назначения.

Технологический режим эксплуатации проектируемых объектов электросетевого хозяйства не требует водоснабжения, водоотведения, газоснабжения. Данные разделы в настоящем проекте не предусмотрены.

Решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию относятся к площадочным объектам и представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

1.4 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемые объекты расположены в г. Краснодар.

Климат г. Краснодар континентальный степной, минимальная температура может опускаться до -34°С, максимальная — подниматься до +41°С. Среднегодовое количество

осадков составляет 532 мм. Территория района по количеству выпадающих осадков относится к недостаточно увлажнённой зоне.

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" в проекте принято:

- по нормативному ветровому давлению – IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда – III;
- сейсмичность – 7-8 баллов.

Объекты проектирования расположены на освоенной территории. Основными формами техногенного рельефа по трассам линейных сооружений и площадочных объектов являются – улицы, дороги. Имеются надземные и подземные коммуникации.

Транспортная инфраструктура района преимущественно развитая, в условиях городской застройки, что не требует организации путей подъезда к объектам.

1.5 Описание вариантов выбора трасс и площадок

Выбор площадки под установку трансформаторной подстанции осуществлялся с учетом того, что земельные участки, отведенные под строительство, уже используются под инженерные коммуникации.

При выборе места установки площадочного объекта (трансформаторной подстанции) учитывались требования ПУЭ, условия свободного подъезда грузового транспорта, удобство эксплуатации и выкатывания силового трансформатора.

Место установки площадочного объекта согласованы со всеми заинтересованными организациями.

1.6 Обеспечение надежности

Настоящим проектом предусматриваются технические и организационные мероприятия по обеспечению требуемого уровня надежности на стадиях строительства и эксплуатации в соответствии с требованиями ПУЭ и Инструкции по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94 (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999).

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения и комплектное оборудование – блочные комплектные подстанции высокой степени заводской готовности с установленным на заводе оборудованием, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используются качественные соединительные и концевые муфты, использующие технологию термоусадки и обеспечивающие максимальную изоляцию в местах соединения и подключения кабелей;
- применяется тщательная герметизация вводов кабелей, надежно препятствующая проникновению воды в объемные приямки во время эксплуатации;
- конструкция и расстановка оборудования в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, обеспечивает доступность обслуживания и ремонта;
- используется оборудование (РУ-6 кВ и 0,4 кВ, силовые трансформаторы), не требующее постоянного обслуживания в течение процесса эксплуатации;
- трассы кабельных линий выбраны с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникновении КЗ на одном из кабелей;
- процесс прокладки кабельных линий соответствует строительным нормам и ПУЭ п. 2.3;
- сечение кабелей выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов;

- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

Дополнительно, при производстве строительных работ, надежность обеспечивается выполнением требований СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.

1.7 Дополнительные сведения

Графическая и текстовая документация выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и других действующих стандартов СПДС и ЕСКД.

При проектировании учтены требования Градостроительного кодекса РФ, Земельного кодекса РФ, правила устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания, строительные нормы и правила (СНиП), руководящие документы (РД), технические регламенты, в том числе устанавливающие требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, другие действующие на территории РФ нормативные документы.

В проектной документации учтены отраслевые нормы и правила, требования регионального законодательства, соблюдены технические условия.

Полный перечень нормативных документов, использованных при проектировании по данному объекту, приведен в разделе «Нормативные ссылки».

Технические решения и оборудование, используемые в проекте, обладают патентной чистотой и не нарушают действующие в Российской Федерации патенты (сертификаты) исключительного права.

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 проектом мероприятий.

2 ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ

2.1 Общая информация

Заданием на проектирование предусмотрено строительство трансформаторной подстанции БКТП-630/6/0,4 кВ с трансформатором мощностью 160 кВА.

Проектируемая подстанция имеет конструктивное исполнение БКТП, комплектуется оборудованием в РУВН 10 кВ ячейками типа КСО, в РУНН 0,4 кВ сборкой ШРНВ с вводным выключателем нагрузки. В БКТП подлежат установке трансформатор марки ТМГ-160/6/0,4 У1.

Блочная комплектная трансформаторная подстанция (БКТП) служит для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 10 кВ частотой 50 Гц и предназначена для использования в системах электроснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также зон индивидуальной застройки и коттеджных поселков. Питание абонентов осуществляется на напряжении 0,4 кВ с помощью отходящих от БКТП кабельных и воздушных линий.

Малый габарит подстанции, внешняя отделка и цветовое решение фасада, определяемые согласно прилагаемым опросным листам, позволяют гармонично вписать БКТП в существующую архитектуру места строительства.

2.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

2.2.1 Общие сведения

Блочная комплектная трансформаторная подстанция типа БКТП состоит из двух модулей. Модуль имеет надземную и подземную части в виде объемных железобетонных конструкций. Подземная часть модуля представляет собой объемный железобетонный приямок (ОП), устанавливаемый на песчаную подушку поверх фундамента, армированной монолитной железобетонной плиты. Надземная часть, «блок ТП» (БТП), устанавливаемый на ОП объемный железобетонный блок, предназначен для размещения в нем электрооборудования.

В одном блоке БТП («трансформаторном») размещается силовые трансформаторы, в другом («блоке РУ») – высоковольтное и низковольтное электрооборудование в соответствии со схемой расстановки оборудования.

Ввод и вывод силовых кабелей осуществляется через объемный приямок, имеющий в стенках прямоугольные утонченные отливы («окна») по всему периметру, через которые после их «вскрытия» осуществляется прокладка труб с последующей заделкой пустот. В полу БТП имеются люки со съемными металлическими крышками, обеспечивающие возможность доступа в объемный приямок.

В комплект 2БКТП входит также маслосборник под трансформатор.

Двери, ворота и жалюзийные решетки БТП изготавливаются из оцинкованного металла. Отделка металлических изделий производится с применением грунтовок ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) и АК-070 (ГОСТ 25718) с последующим покрытием антикоррозийной эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76). Покраска оборудования выполнена в светло-сером тоне в соответствии с ГОСТ 14695-80.

Внутренняя отделка бетонных поверхностей БТП производится путем нанесения белой водоэмульсионной краски марки Э-ВА-17 (ГОСТ 28196-89), либо аналогичных покрытий. Полы покрываются краской исключающей образование цементной пыли.

Гидроизоляция крыши БКТП и поверхностей объемного приямка производится на заводе путем нанесения на них краски В-ЭП-012 (ТУ 2312-083-05034239-95), либо ее аналогов.

Фундамент для подстанции выполняется из монолитной железобетонной плиты.

2.2.2 Порядок установки и монтажа на объекте

1. Подготовить основание – вырыть котлован, выровнять и уплотнить грунт. Оставшийся после разработки котлована грунт подсыпать вокруг БКТП на максимально возможную ширину с минимальным уклоном и утрамбовать, выравнивая поверхность земли до относительной отм. -1,93.
2. Сделать подготовку из бетона кл. В7,5.
3. Выполнить монолитную фундаментную плиту из бетона кл. В20 армированную стержнями 12AIII.
4. Произвести тщательную инструментальную выверку отметок верха фундаментной плиты.
5. На фундаментную плиту подсыпать слой песка толщиной 50 мм.
6. Установить объемные приямки.
7. Приварить электродуговой сваркой внахлест закладные детали ОП к закладным фундаментной плиты.
8. Установить маслосборники в объемные приямки под трансформаторными отсеками. Приварить сварочным швом внахлест каждую деталь объемного маслосборника и объемного приямка
9. Установить блоки БТП на объемные приямки.
10. Установить козырьки над воротами и дверьми.
11. Выполнить монтаж внешнего контура заземления и соединить его с заземляющей шиной внутреннего контура.
12. Произвести измерение сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления.
13. При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления предусмотреть установку дополнительных заземлителей или произвести монтаж специальных глубинных заземлителей.
14. Положить внешние трубы с уклоном 3 % в сторону улицы. Тщательно заделать отверстия цементным раствором и покрыть полимерной мастикой «Битурэл».
15. Закатить силовые трансформаторы в отсеки БКТП и произвести их соединение с гибкой ошиновкой 0,4 кВ и высоковольтным кабелем, подключить к внутреннему контуру заземления корпуса и нулевому выводу силового трансформатора.
16. Установить крепления силового трансформатора.
17. Произвести подключение ОПН 0,4 кВ в трансформаторном отсеке.
18. Ввести в трубах высоковольтные и низковольтные внешние кабели.
19. При вводе кабелей установить уплотнители кабельных проходов.
20. Подключить внешние кабели, используя термоусаживаемые муфты согласно проекту.
21. Усадить термоусаживаемые уплотнители кабельных проходов.
22. Установить заглушки кабельных проходов на неиспользованные трубы.
23. Произвести необходимые измерения и испытания силового трансформатора согласно инструкции по эксплуатации и п.1.8.16. ПУЭ, испытать кабели, питающие БКТП.
24. При положительных результатах проведенных измерений и испытаний включить трансформаторы, выполнить фазировку на стороне 0,4 кВ.
25. Произвести обратную засыпку песчаным грунтом монолитной железобетонной фундаментной плиты и подземной части объемного приямка.
26. Поверх обратной засыпки нанести слой щебеночного основания и затем оборудовать бетонную отмостку.
27. Составить «Акт ввода БКТП в эксплуатацию».

2.3 Электрооборудование

В соответствие с согласованными с Заказчиком опросными листами и принципиальной электрической схемой, производится монтаж электрооборудования в заводских условиях внутри БКТП. Модули БКТП комплектуется следующим оборудованием:

- распределительным устройством ВН;
- распределительным устройством НН;
- ящиком собственных нужд;

Силовые трансформаторы заводом-производителем БКТП не поставляется и заказывается отдельно.

2.3.1 Комплектное распределительное устройство ВН

В качестве распределительного устройства высшего напряжения (ВН) в БКТП применяются ячейки типа КСО.

Все ячейки снабжены указателями наличия напряжения на каждой из фаз.

Линейные ячейки отходящих и вводных линий снабжены указателями протекания тока короткого замыкания (УТКЗ).

2.3.2 Силовой трансформатор

В БКТП устанавливается силовой трансформатор типа ТМГ-160/6/0,4 У1 (трехфазный, с естественной циркуляцией масла, герметичный) мощностью 160 кВА, соединение обмоток Δ/Yн-11.

Трансформаторы типа ТМГ изготавливаются в герметичном исполнении (их внутренний объем не имеет сообщения с окружающей средой), поэтому производить отбор пробы масла не требуется. Не требуется также расходов на предпусковые работы и на обслуживание в течение всего расчетного срока службы трансформатора (25 лет). Все трансформаторы соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 100211261.015-2001, (климатическое исполнение и категория размещения У1 или ХЛ1 по ГОСТ 15150-69).

Рабочими чертежами предусмотрено закрепление трансформаторов после установки.

Для защиты трансформатора от коммутационных и грозовых перенапряжений по стороне 0,4 кВ предусмотрена установка ОПН типа ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 производства ЗАО «Полимер-аппарат». ОПН устанавливаются на специальной металлоконструкции в трансформаторном отсеке и подключаются пофазно к выводам трансформатора кабелем ВВГ-0,66 1х10.

2.3.3 Распределительное устройство НН

В качестве распределительного устройства НН применяется сборка типа ЩРНВ-12. Конструктивно сборка НН представляет собой стойку, крепящуюся к полу подстанции с горизонтально расположенными сборными шинами. На сборные шины крепятся моноблоки с вертикальным расположением фаз одного присоединения. Каждый моноблок выполнен в виде отдельного конструктивного элемента в литом пластмассовом корпусе. Конструкция моноблока имеет повышенный уровень электробезопасности, так как его пинцеты защищены пластмассовыми колпаками, исключающими возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимися под напряжением. Непосредственно к моноблоку подключаются три фазы кабеля (А, В, С), а нулевая жила (N) подключена к отдельно вынесенной шине. Это обеспечивает удобный монтаж силовых кабелей, а при эксплуатации проще проводить измерения фазного тока измерительными клещами.

Сборка НН типа ЩРНВ-8 соответствует требованиям ГОСТ 22789-94, ТУ-34346-003-0399721-01, имеет климатическое исполнение и категорию размещения У3 по ГОСТ 15150-69.

В верхней части щита устанавливается вводной выключатель нагрузки.

Технические характеристики сборки НН типа ЩРНВ82:

- номинальный ток моноблока – 400-250 А;
- количество присоединений на один щит – 8;
- номинальный ток вводного выключателя нагрузки – 1250 А;

Номинал плавкой вставки присоединений 0,4 кВ выбран в соответствии с заявленной нагрузкой потребителей. При отсутствии данных по нагрузке, номинал плавкой вставки выбран по длительному допустимому току кабельной линии по ПУЭ 1.3.11, 1.3.13.

2.3.4 Ящик собственных нужд и освещение

Питание внутреннего освещения БКТП осуществляется от ящика собственных нужд (ЯСН). От ЯСН питается освещение трансформаторного отсека (~12 В), освещение отсека РУ (~220 В), освещение объемного приямка. Кроме того, предусмотрена возможность присоединения внешних потребителей с номинальным током до 100 А, подключаемых к лабораторным клеммам ЯСН.

Дополнительно в ЯСН устанавливается розетка 12 В для организации переносного освещения в подстанции.

Для защиты подключаемых к ЯСН цепей от перегрузки и коротких замыканий установлены автоматические выключатели на номинальные токи 100, 25, 16 и 6 А. Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала розетка 220 В подключена через устройство защитного отключения (УЗО).

Питание ЯСН осуществляется с шин РУНН.

2.4 Заземление и молниезащита

Металлический каркас модуля соединен сваркой с рамками окон и проемов. Сами окна и проемы соединены сваркой с внутренним контуром заземления.

Внутренний контур заземления БКТП смонтирован на заводе. Контур изготовлен из полосовой стали 5х40. В комплект поставки подстанции входят все необходимые элементы и материалы для устройства внешнего контура заземления на месте монтажа БКТП. Внутренний и внешний контуры заземления соединяются между собой с помощью специальных выводов из БКТП.

Внешний контур заземления выполняется из 14-ти электродов - стального уголка 50х50х5 мм длиной 3 метра, соединенных между собой полосой 40х5 на глубине 0,7 метра. Устройство заземления выполнено в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ГОСТ 12.1.030-81, ПУЭ.

При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления забивают дополнительные заземлители или производят монтаж специальных глубинных заземлителей.

Все оборудование и металлические конструкции внутри БКТП подлежащие заземлению присоединяются к внутреннему контуру заземления посредством гибких перемычек типа МГ 1х25 мм^2 и МГ 1х50 мм^2.

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркасов БКТП имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» Минэнерго РФ.

2.5 Заводской монтаж

На заводе монтируются:

- внутренний контур заземления с четырьмя выводами для присоединения к наружному контуру;
- высоковольтные кабельные перемычки для соединения РУ ВН с силовым трансформатором;

- гибкая ошиновка 0,4 кВ от силового трансформатора до вводного выключателя нагрузки РУ 0,4 кВ;

- цепи освещения и вторичной коммутации.

Перемычки ВН между секциями КРУ 10 кВ, находящимися в одном блоке, а также между РУ-10 кВ и силовым трансформатором выполняются одножильным кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвВнг-10. Кабель крепится клипсами по внутренним поверхностям пола БТП с последующим выводом соответственно в ячейки КРУ и трансформаторный отсек и далее в клипсах по стене и потолку трансформаторного отсека до места расположения выводов силового трансформатора. Участок высоковольтного кабеля, проходящий по стене трансформаторного отсека, защищен металлическим кожухом.

При установке БКТП на объекте в штатное положение участки перемычек, проложенные по внутренним поверхностям пола БКТП, оказываются в объемном приямке.

Соединения между трансформатором и КРУ 0,4 кВ выполняется проводами марки ВВГнг сечением 300 мм^2 с креплением его в клипсах по потолку трансформаторного отсека и отсека РУ. При установке силового трансформатора в рабочее положение наконечники проводов и кабелей располагаются точно у места их крепления к соответствующим выводам трансформатора.

Все монтируемое в заводских условиях электрооборудование проходит наладку и испытания в электротехнической лаборатории завода в объеме соответствующих требований главы 1.8 ПУЭ «Нормы приемо-сдаточных испытаний».

2.6 Вентиляция и отопление

Вентиляция камер трансформаторов предусмотрена естественная на основании СНиП II-58-78 п. 5.32 и ПУЭ изд. 6 п. 4.2.102. Обмен воздуха осуществляется через жалюзийные решетки, расположенные в верхней и нижней зонах трансформаторного отсека. Обмен воздуха в отсеке распределительных устройств и кабельном отсеке осуществляется так же за счет жалюзийных решеток, расположенных на разной высоте.

Отопление подстанции не предусмотрено. Согласно документации заводов-изготовителей, требования к рабочим условиям применения оборудования соответствуют климатическим условиям при эксплуатации, в том числе и по температурному режиму.

2.7 Дополнительная комплектация

При отправке на объект БКТП комплектуется:

1. Материалами и деталями для производства монтажа: накладками к силовым трансформаторам, наддверными козырьками, т. д.
2. Материалами и деталями для устройства на объекте внешнего контура заземления:

- заземлители длиной 3 м в количестве 14 штук, изготовленные из угловой равнополочной стали СТ-3 (50х50х5 мм);

- стальная полоса 40х5 мм общей длиной 39 м.

3. Комплектом резиновых ковриков, комплектом переносных плакатов по технике безопасности, инвентарной подставкой и штангой оперативной до 10 кВ типа ШО-10У1.

2.8 Внешние кабели 10 кВ

Ввод кабелей 6 кВ в 2БКТП осуществляется через объемный приямок в полиэтиленовых трубах Ø160 мм.

Для герметизации вводов трехжильных кабелей используется уплотнитель кабельных проходов УКП 175/50 производства ООО «КВТ». Неиспользуемые трубы Ø160 герметизируются заглушками с уплотнительными каучуковыми кольцами Ø160.

Для кабелей 6 кВ используется кабельная арматура фирмы Raychem.

3 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

3.1 Общая информация

Проектом предусмотрено:

- строительство двух кабельных линий (КЛ-6 кВ) от РУ-6 кВ ЦРП-3 до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП, выполненных кабелем марки АСБл-10 3х120 мм²;
- строительство кабельной линии (КЛ-6 кВ) от РУ-6 кВ ТП-161 до РУ-6 кВ проектируемой БКТП, выполненной кабелем марки АСБл-10 3х120 мм²

Проектируемые кабельные линии 6 кВ выполняются кабелем АСБл-10 3х120. Сечение проверено по длительно допустимому току и на термическую устойчивость к токам короткого замыкания. Кабельные линии на всем протяжении защищены от механических повреждений кирпичом, а в местах пересечения с автодорогой трубой.

3.2 Схема соединений

Схемы электрических соединений 6 и 0,4 кВ представлены в рабочих чертежах кабельных линий.

3.3 Основные проектные и конструкторские решения

До начала строительства необходимо получить в установленном порядке разрешение на выполнение предусмотренных рабочим проектом строительно-монтажных работ. Производство земляных работ в непосредственной близости от действующих подземных сооружений допускается только при наличии письменного разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения, и в присутствии ее представителей.

Участки производства земляных работ с целью предотвращения несчастных случаев должны ограждаться инвентарными щитами. Перед местами производства работ, требующих осторожного движения транспорта, должны быть установлены знаки, в соответствии с правилами уличного движения.

При производстве земляных работ должны быть приняты меры для предотвращения возможных повреждений существующих сооружений – проектом предусмотрена ручная разработка траншей и котлованов.

Траншеи необходимо засыпать с послойным тромбованием. Уплотнение должно быть таким, чтобы исключалась возможность усадки в дальнейшем. Оставшаяся после засыпки земля должна вывозиться в специально отведенные места.

До начала прокладки кабельной линии должны быть полностью завершены строительные работы.

Проектируемыея кабельные линии 6 и 0,4 кВ прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях». Кабельная линия прокладывается в земле в траншее на глубине не менее 0,7 м от поверхности земли, в слое песка толщиной 0,3 м. По всей длине кабельная линия защищается от механических повреждений кирпичом, а в местах пересечения с подземными коммуникациями и с проезжей частью улиц защита выполняется полиэтиленовой трубой.

Для исключения возможности обвала грунта при производстве работ, предусмотрено укрепление стен котлованов по периметру инвентарными щитами из доски толщиной 40 мм.

До начала прокладки кабельной линии должны быть полностью завершены строительные работы.

Дополнительные указания по прокладке кабеля и устройству пересечений с подземными коммуникациями приведены на соответствующих листах данного комплекта.

3.4 Заземление

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть надежно заземлены.

3.5 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии

Определение опасности коррозии производят: по показателям коррозийной активности грунтов, грунтовых вод, по удельному сопротивлению грунта. Наличие в грунте по трассе прокладки кабеля перегноя, щелочей, а также большого количества извести создает благоприятные условия для интенсивной электрохимической коррозии оболочки кабеля. Коррозионная активность по отношению к оболочке кабеля определяется по концентрации водородных ионов pH, содержанию органических и азотных веществ нитратионов и общей жесткости воды. Кислотно-щелочная характеристика исследуемых проб приведена в техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Коррозионная активность грунтов зависимости от их удельного сопротивления приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Коррозионная активность грунтов

Минимальная годовая величина удельного сопротивления грунта Ом·м	Свыше 100	Свыше 20 до 100	Свыше 10 до 20	Свыше 5 до 10	До 5
Степень коррозионной активности	Низкая	Средняя	Повышенная	Высокая	Весьма высокая

Муфты изготовлены из материалов, состоящих из смеси полимеров с набором сложных добавок и разработаны таким образом, чтобы обеспечить сохранение неразрушающих свойств, и обладают стойкостью к длительным электрическим воздействиям и погодным условиям.

Кабельная линия в местах пересечений с подземными коммуникациями и проезжей частью улиц прокладывается в полиэтиленовых трубах. Разработанная траншея засыпается песком, а оставшийся грунт вывозится в отведенные места. Удельное сопротивление песка составляет 700 Ом·м. Коррозия предотвращается прокладкой кабеля в изолирующих трубах.

На протяжении трассы строительства кабельной линии залегание грунтовых вод на глубине прокладки кабеля не обнаружено. Наличие блуждающих токов не выявлено. На трассе строительства отсутствуют пути электрифицированного транспорта.

При разработке раздела были учтены требования ГОСТ 9.602-2005 Межгосударственный стандарт «Единая система от старения и коррозии».

При строительстве кабельных линий не предусматривается выполнение дополнительных технических мероприятий по защите кабелей от коррозии.

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности следующего проектируемого объекта: двухблочной трансформаторной подстанции.

Основой обеспечения надежной защиты объектов от угроз террористического характера и иных посягательств экстремистского характера является их надлежащая инженерно-техническая укрепленность в сочетании с оборудованием данного объекта системами охранной и тревожной сигнализации.

В зависимости от значимости и концентрации материальных, художественных, исторических, культурных и культовых ценностей, размещенных на объекте, последствий от возможных преступных посягательств на них, все объекты, их помещения и территории подразделяются на две группы (категории): А и Б. Ввиду большого разнообразия разнородных объектов в каждой группе, они дополнительно подразделяются на две подгруппы каждая: АI и АII, БI и БII. В соответствии с классификацией объектов РД 78.36.003-2002 проектируемые трансформаторные подстанции относятся к подгруппе БII.

Объекты подгруппы БII – это объекты, хищения на которых в соответствии с уголовным законодательством Российской Федерации могут привести к ущербу в размере свыше 500 минимальных размеров оплаты труда.

Блочные комплектные трансформаторные подстанции представляют собой отдельно стоящее одноэтажное здание из высокопрочного железобетона. Отличительной чертой является высокая прочность и долговечность корпуса в сочетании с современными архитектурными решениями. Конструктивное исполнение проектируемых объектов обеспечивает нормальную работу и безопасную эксплуатацию оборудования.

Блочные комплектные трансформаторные подстанции состоят из одинаковых модулей. Каждый из модулей имеет надземную и подземную части в виде объемных железобетонных конструкций. Надземная часть представляет собой устанавливаемый на приямок объемный железобетонный блок, предназначенный для размещения в нем электрооборудования. Толщина стен – 200 мм. Наружные и внутренние стены зданий, перекрытия пола и потолка помещений объектов являются труднопреодолимым препятствием для проникновения нарушителей.

Двери, ворота и жалюзийные решетки проектируемых объектов изготавливаются из оцинкованного металла. Дверные конструкции обеспечивают надежную защиту помещений объектов и обладают достаточным классом защиты к разрушающим воздействиям. Входные наружные двери на объектах открываются наружу. Они оборудованы одним врезным (накладным) и одним висячим замками. Накладной замок крепится к двери болтами. Пропускаемые через дверь болты закрепляются с внутренней стороны помещения при помощи шайб и гаек с расклепкой конца болта. Двери, ворота, жалюзийные решетки и замки имеют вандалозащищенное исполнение. Установка охранной сигнализации на объекте не предусмотрена.

Для обеспечения безопасности эксплуатации кабельных и воздушных линий необходим систематический визуальный контроль целостности линий, а также проверка состояния полосы отвода под кабельные и воздушные линии.

Проектируемые объекты являются объектами возможных террористических посягательств, на которых в результате совершения или угрозы взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население создается опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба, либо наступления иных тяжких последствий, в целях воздействия на принятие решения органами власти или международными организациями. В связи с этим задачей руководителей эксплуатирующей организации и эксплуатационного персонала является обеспечение антитеррористической защиты объектов в соответствии с «Типовой инструкцией по организации защиты объектов топливно-энергетического ком-

плекса на территории Краснодарского края от террористических угроз и иных посягательств экстремистского характера» Антитеррористической комиссии Краснодарского края.

Инженерно-техническая укрепленность проектируемых объектов соответствует требуемым классам защиты к конструктивным элементам для подгруппы БII РД 78.36.003-2002 "Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств"

5 ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

5.1 Общие сведения

Раздел «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» (ИТМ ГОЧС) подлежит разработке в составе проектной документации объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ), опасных производственных объектов, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности на основании следующих документов:

- статьи 48 (пункты 12 и 14) Градостроительного кодекса Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. (ред. от 23.11.2009 N 261-ФЗ);
- пункта 32 б.1 постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (ред. постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.).

Проектируемые объекты по данному титулу не относятся к вышеперечисленным группам, в том числе не являются опасными, согласно приложению 1 федерального закона № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. 27.12.2009 г. № 374-ФЗ).

На основании требований СП 11-107-98 «Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. На основании вышеизложенного, **разработка раздела ИТМ ГОЧС в составе настоящего проекта не проводилась**. Однако в следующих подразделах текущего раздела затронуты основные аспекты темы.

5.2 Краткое описание объекта строительства в контексте инженерно-технических мероприятий по ГО и предупреждению ЧС

Место расположения проектируемых объектов и описание природно-климатических условий района строительства приведены в разделе 1.4 настоящей пояснительной записки.

Основные технические и технологические характеристики проектируемых объектов приведены в других разделах настоящей пояснительной записки. Детально проектные решения и особенности строительства описаны в отдельных разделах проекта, соответственно в рабочих материалах и в проектах организации строительства.

Уровень ответственности сооружений – II (нормальный) по ГОСТ 27751-88.

Категория объектов по гражданской обороне в соответствии с постановлением Правительства РФ №1115 от 19.09.1998 г. «О порядке отнесения организаций к категориям по гражданской обороне» – некатегорированные. Рядом расположенных категорированных объектов нет.

Объекты строительства расположены г. Краснодар, имеющего 3 группу по ГО, соответственно попадают в границы зон возможных опасностей: возможных сильных разрушений категорированного города, возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения), светомаскировки.

Сведения о категориях по ГО рядом расположенных объектов; наличии защитных сооружений ГО и их характеристиках на территории рядом расположенных объектов; перечни и места расположения рядом расположенных существующих и намечаемых к строительству потенциально опасных объектов, транспортных коммуникаций, аварии на которых могут привести к образованию зон ЧС; а также остальные сведения, согласно приложению В СП 11-107-98 в письме Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю № 23/12.2-3006 от 17.05.2010 г., отсутствуют.

Объекты проектирования, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 01.07.1995 года № 675 "О декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации" и постановлению главы администрации Краснодарского края от 15.09.1996 г. № 464 «О порядке разработки декларации безопасности промышленного объекта Краснодарского края», разработки декларации безопасности промышленного объекта не требуют.

Режим функционирования – непрерывный, круглогодичный.

Проектируемые объекты, как структурные элементы городской распределительной электрической сети 0,4-10 кВ, являясь основными поставщиками электрической энергии коммунально-бытового и административного сектора, подлежат функционированию, как в мирное, так и в военное время. Перемещение в другое место деятельности объектов в военное время не предусматривается, так как технически затруднено и экономически нецелесообразно.

При штатном режиме функционирования эксплуатация проектируемых объектов электросетевого хозяйства 0,4-10 кВ не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. В мирное и военное время обслуживание и выполнение аварийно-ремонтных (аварийно-восстановительных) работ проектируемых объектов производится действиями выездных бригад собственного оперативного и оперативно-ремонтного персонала РРЭС.

Максимальная численность обслуживающего (ремонтного) персонала для трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ в период эксплуатации – 3 человека. Численность персонала в период выполнения срочных аварийно-ремонтных работ может быть удвоена. Общая численность обслуживающего персонала РРЭС после строительства и ввода в эксплуатацию проектируемых объектов остается без изменений.

Остановка технологических процессов приема, преобразования и распределения электрической энергии заключается в разрыве электрической цепи и производится путем отключения соответствующих электрических установок, что само по себе не ведет к аварийной ситуации и нарушению их целостности.

Неотключаемых объектов и технологического оборудования собственных нужд на проектируемых объектах нет.

Источников водоснабжения на проектируемых объектах не предусмотрено.

5.3 Возможные аварийные ситуации на объекте строительства

На проектируемых объектах возможны аварийные ситуации, как техногенного характера, так и те, источниками которых являются опасные природные процессы.

В районе строительства возможны ураганные ветры, ливневые дожди (снегопады), селевые потоки, оползни и обледенения. Повышение уровня грунтовых вод и уровня воды в водоемах могут вызвать локальное подтопление участков местности. Также район характеризуется повышенной грозовой активностью, что не исключает прямого попадания молнии в проектируемые объекты.

Возможные аварийные ситуации техногенного характера на проектируемых объектах:

- утечка трансформаторного масла из бака трансформатора в маслоприемник (устраняется собственными силами оперативно-ремонтного персонала);
- пожар (устраняется совместными действиями собственного оперативно-ремонтного персонала и местного пожарного расчета).

В оборудовании трансформаторных подстанций используются в малых объемах следующие опасные вещества:

1) Трансформаторное масло, применяемое в электроустановках в качестве электроизоляционной жидкости и являющееся малоопасным продуктом - по степени воздействия на организм человека относится к 4-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76*.

Трансформаторное масло кроме того является пожаровзрывоопасным веществом, способным возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. В

режиме перегрузки электротехнического оборудования трансформаторное масло может нагреваться до температуры воспламенения (свыше 270 ºС).

В объемных приямках непосредственно под трансформаторами установлены маслоприемники, способные вместить весь объем масла трансформатора.

Транспортная инфраструктура района развитая, в условиях городской застройки, что не требует организации путей подъезда к проектируемым объектам, расположенным в основном на открытых неогороженных территориях улиц общего пользования. Транспортные схемы с указанием путей подъезда приведены в проекте организации строительства.

Существующие транспортные пути позволяют реализовать безопасную эвакуацию персонала и подвод сил и средств для ликвидации последствий аварий.

Настоящим проектом предусматриваются дополнительные технические и организационные мероприятия по предупреждению (исключению) аварийных ситуаций и обеспечению требуемого уровня надежности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки), пожарной безопасности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки) и комплексной безопасности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки) проектируемых объектов.

Устранение последствий аварий и восстановление работоспособности проектируемых объектов в кратчайшее время предусматривается обеспечить за счет ремонтопригодности применяемых электротехнического оборудования и устройств.

Используемые в проекте технические решения позволяют исключить возможные аварийные ситуации либо свести к минимуму их последствия.

6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Общие требования

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с требованиями и указаниями проекта организации строительства (ПОС), проектами производства работ (ППР), действующими нормативными документами.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и ПБ 10-382-00 «Правилами устройства и безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов», а так же руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Грузоподъемные машины должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и технических условий на них.

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям главы 1.2 ПОТ Р М-016-2001 и иметь при себе удостоверения установленной формы (приложение №2,3 к ПОТ Р М-016-2001) и быть обеспечен спец. одеждой, защитными очками и СИЗ.

В случае необходимости, персонал должен иметь соответствующие разрешения на выполнение специальных работ (верхолазные, сварочные и др.).

Допуск в действующие электроустановки осуществлять в строгом соответствии с требованиями п.1.3.5 ПОТ Р М-016-2001, в сопровождении оперативного персонала заказчика.

Производство электромонтажных и наладочных работ следует вести в строгой технологической последовательности и в соответствии с графиком работ и ППР. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих.

На объекте работ должны быть аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и других средств для оказания первой медицинской помощи пострадавшему.

6.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания БКТП, являются:

1. Применение в РУ ВН современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную, с видимым положением заземляющих контактов систему заземления.

2. Применение в РУ 0,4 кВ сборок, токоведущие части которых ограждены, а операции по замене предохранителей производятся с помощью специальных изолирующих ручек. На сборке имеется стационарная система заземления сборных шин.

3. Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование. Внутренний контур заземления имеет места для присоединения переносных заземлений при проведении испытаний и измерений.

4. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования внутри и снаружи помещения; установка соответствующих плакатов на дверях и барьере в отсеке трансформатора; наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединений.

5. Наличие в каждом БТП ящиков собственных нужд, которые обеспечивают безопасное подключение измерительных приборов и приборов переносного освещения напряжением 12 или 220 В. БТП укомплектованы резиновыми диэлектрическими ковриками для отсека РУ и переносной деревянной подставкой, которая используется при замене ламп освещения, расположенных над дверью на высоте 2,2 м.

6.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов. Для обеспечения мероприятий пожарной безопасности на этапе проектирования учтены требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов.

При выборе места установки БКТП 6/0,4 кВ учтены противопожарные разрывы от подстанции до производственных и промышленных зданий и сооружений, а также жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», ПУЭ пункт 4.2.77 таблица 7.3.13 ПУЭ.

Учитываются требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов к дорогам, въездам (выездам) и проездам на территории объекта.

Так же при выборе места установки 2БКТП учтены расстояния от трубопроводов и инженерных сетей в зависимости от условий прохождения трассы (плотности застройки, значимости зданий и сооружений, рельефа местности, сохранности трубопровода и пр.) и необходимости обеспечения безопасности, но не менее значений, указанных в СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», ПУЭ пункт 4.2.77 таблица 7.3.13 ПУЭ.

Пожарная безопасность 2БКТП обеспечивается при изготовлении применением в конструкции несущих бетонных элементов, относящихся ко II степени огнестойкости зданий подстанций с предельным значением огнестойкости R-90, согласно таблицы 4 СНиП 21-04-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", а незащищенные металлические двери, ворота, вентиляционные решетки и элементы перекрытия находятся в пределах значений огнестойкости R-15 и е-15, что соответствует требованию пункта 5.18, СНиП 21-04-97, т.е. в случаях, когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкций указан R-15 (R-15, RE I 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости.

Двери в помещениях установлены по ходу эвакуации.

Противопожарные средства и инвентарь установлены в 2БКТП в соответствии с местными инструкциями, согласованными органами Государственного пожарного надзора. На основании пункта 4.2.76 ПУЭ здания подстанции 2БКТП должны быть II степени огнестойкости.

В качестве первичных средств пожаротушения предполагается использовать углекислотные огнетушители типа ОУ-5, предназначенные для тушения электроустановок находящихся под напряжением до 10 кВ.

Пожарная безопасность 2БКТП обеспечивается применением оборудования, исключающего возгорание и препятствующего распространению огня, отключающего основного оборудование в случае возникновения внештатной ситуации.

Проектируемая к использованию кабельная продукция имеет изоляцию, не распространяющую горение.

По Перечню помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности РД 34.03.350-98, в проектируемой БКТП присутствуют следующие категории помещений: отсек трансформатора – В1, отсек распредустройств – В4, объемный приямок – В2.

Согласно ПУЭ и СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» наличие пожарной сигнализации в 2БКТП необязательно.

В соответствии с Перечнем продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности на территории РФ от 07.08.2002 г., трансформаторные подстанции типа 2БКТП мощностью до 630 кВА производимые по ТУ 3412-006-03989721-03 не подлежат обязательной сертификации в области пожарной безопасности (письмо № 43/ОС/392 от 25.02.2005 Органа по сертификации «Пожтест» ФГУ ВНИИПО МЧС России).

При проведении строительно-монтажных работ и при эксплуатации объектов проектирования следует обеспечивать выполнение требований пожарной безопасности согласно ППБ 01-03 и других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке. Также следует соблюдать технику безопасности при проведении сварочных работ и работ с открытым огнем.

Пожарная безопасность трансформаторных подстанций обеспечивается применением несгораемых конструкций, их заземлением и автоматическим отключением токов коротких замыканий. Линии электроснабжения потребителей по стороне 0,4 кВ имеют плавкие вставки, рассчитанные от параметров кабеля и заявленной мощности, что предотвращает возникновение пожара при коротких замыканиях.

При проведении монтажных работ машинами и механизмами на территориях опасных в пожарном отношении, руководитель обязан предупредить об этом обслуживающий персонал, запретить курить и пользоваться открытым огнем и не допускать искрообразования.

В диспетчерской службе должны быть противопожарные инструкции, согласованные с местной пожарной инспекцией. При возникновении пожара необходимо снять напряжение с электрооборудования. При тушении пожара следует применять углекислотные или порошковые огнетушители.

Территорию, прилегающую к электросетевым объектам, необходимо периодически расчищать от кустарников и деревьев и содержать в безопасном в пожарном отношении состоянии; следует поддерживать установленную проектом ширину просек и проводить обрезку деревьев, для обеспечения подъездов техники.

При производстве строительных работ не допускается перегораживать дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемые для проезда пожарной техники.

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В соответствии с Федеральным законом РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве должны предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

8 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2006 г.
3. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей.
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).
5. СП 48.13330.2011 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП 12-01-2004.
6. ВСН 33-82. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства. Электроэнергетика.
7. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ.
10. СНиП 2.07.01.89* Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
11. Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ. АО «Росэп» 1999 г.
12. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.
13. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
14. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
15. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.).
16. Руководящие материалы по проектированию №14278тм-т1. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ.
17. Постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
18. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
19. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
20. ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».
22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».
23. РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.
24. ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.
25. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
26. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.
27. Федеральный закон от 27.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

28.Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
29.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
30.ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.
31.ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
32.ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
33.ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
34.ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.
35.СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
36.СНиП 23-01-99* Строительная климатология.
37.СНКК 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.
38.СНКК 22-301-2000* Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края
39.СНиП II-23-81* Стальные конструкции.
40.ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
41.ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкции.
42.СНиП 3.03.01-87* Несущие и ограждающие конструкции.
43.ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
44.ГОСТ 103-2006. Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.
45.ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент
46.ГОСТ 19903-74* Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
47.ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
48.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г.
49.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.
50.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 01.01.2016 г.
51.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
52.СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.

Приложение А
Документация ООО «ЭлСи»

КРАСНОДАРСКИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКИ

ВЫПИСКА
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

26.10.2021 2944

Союз «Саморегулируемая организация «Краснодарские проектировщики»
Союз «СРО « Краснодарские проектировщики»
Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
350033, Российская Федерация, Краснодарский край, г.Краснодар, ул. им Суворова, д.129, помещение 25
www.sro93.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-156-06072010
выдана **Обществу с ограниченной ответственностью "Электро Системы"**

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью "Электро Системы" ООО "ЭлСи"
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	2311287261
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1192375028735
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	350016, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Сергея Есенина, д. 13, оф. 43.
1.5. Место фактического осуществления деятельности (*только для индивидуального предпринимателя*)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	437
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (*число, месяц, год*)	25.09.2019
2.3. Дата (*число, месяц, год*) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	25.09.2019 протокол Совета №586
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены	25.09.2019

1

саморегулируемой организации (*число, месяц, год*)	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (*число, месяц, год*)	-
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
25.09.2019	-	-

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	X	не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй		не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий		не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый		составляет триста миллионов рублей и более
д) пятый*		-
е) простой*		-

**заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договорам строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключаемым 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		не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй		не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий		не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый		составляет триста миллионов рублей и более
д) пятый*		-

**заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

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

Исполнительный директор _____ Хот Алий Гиссович
(подпись)

МП

3

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

Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подпись	Дата	28-2021-ПЗ	Лист 27

Приложение Б
Техническое задание на проектирование

008521

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

_____ С.Ю. Орехов
«30» 03 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ
в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439
г. Тихорецк

1. Наименование объекта.

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439

2. Географическое положение объекта.

Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Чапаева, д 2К,
23:50:0301168:423

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Тихорецкэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 70кВт ТУ № 3-51-21-0439 (МКУ МО ТР "Единая служба заказчика"; Категория надежности: II – 70кВт; Мощность: 0кВт)

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 - 2021

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 КЛ-6 кВ от РУ-6 кВ ТП-150 (ТРП-3) до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП. Марку и сечение кабеля принять АСБл-10 (ориентировочное сечение 3х120 мм2). Ориентировочная протяженность - 0,9 км. Точную марку, сечение кабеля и длину определить при проектировании.

12.2. Строительство КЛ-6 кВ от РУ-6 кВ ТП-161 до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП. Марку и сечение кабеля принять АСБл-10 (ориентировочное сечение 3х120 мм2). Ориентировочная протяженность - 0,6 км. Точную марку, сечение кабеля и длину определить при проектировании.

12.3. Строительство 2БКТП-630-6/0,4 кВ (в границах кадастрового квартала 23:50:0301168) проходного типа с высоковольтными кабельными вводами, с низковольтными кабельными/воздушными выводами.

12.4. Внутреннюю отделку поверхностей стен выполнить водоэмульсионной краской, либо аналогичными покрытиями. Полы покрыть краской, исключающей образование цементной пыли.

12.5. В проектируемой 2БКТП предусмотреть установку 2 трансформаторов типа ТМГ-160/6/0,4/Δ/Yн-11. На шпильках трансформатора 0,4 кВ предусмотреть установку аппаратных зажимов. Предусмотреть трансформатор со значением показателя потерь холостого хода не превышающим 1,5 %.

12.6. В РУ-6 кВ предусмотреть установку выключателей нагрузки. Тип и номинал выключателей определить при проектировании.

В РУ-0,4 кВ предусмотреть установку компактных РУ НН с вводным выключателем нагрузки, секционным разъединителем, вертикальным расположением трехполюсных рубильников-предохранителей с общим приводом. Точные параметры РУ-6/0,4 кВ определить при проектировании.

В проектируемой 2БКТП предусмотреть установку УТКЗ на всех высоковольтных выходах.

12.7. При необходимости, предусмотреть установку компенсирующих устройств с автоматическим регулированием согласно расчетам тангенса «фи».

12.8. Предусмотреть на вводе РУ-0,4 кВ установку узла технического учета с прибором учета типа "Меркурий" 234 ART 03(D) PR и внешним GSM-модемом iRZ ATM 21.B. Предусмотреть установку измерительных трансформаторов тока типа ТШП 0,66, классом точности 0,5. Номинал ТТ определить при проектировании.

12.9. Переходы через инженерные сооружения (дороги) выполнить «открытым» способом, в случае отсутствия возможности – методом горизонтально-направленного бурения в трубах из ПВД.

12.10. Применить соединительные и концевые муфты производства Райхем.

12.11. Предусмотреть механическую защиту плитами ПЗК.

12.12. Осуществить проверочный расчет на пропускную способность проектируемой КЛ-6 кВ.

12.13. Выполнить проверочный расчет токов КЗ и выбор уставок РЗиА для ячейки питающего центра «МК-19» ПС-110/35/6 «Мясокомбинат» и внутренней системы электроснабжения фидера МК-19 в связи с изменением конфигурации сети. Обеспечить селективность действия устройств РЗА по присоединению.

12.14. Выполнить проверочный расчет токов КЗ и выбор уставок РЗиА для ячейки питающего центра «МК-20» ПС-110/35/6 «Мясокомбинат» и внутренней системы электроснабжения фидера МК-20 в связи с изменением конфигурации

сети. Обеспечить селективность действия устройств РЗА по присоединению.
12.15. Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК электросети». (г. Краснодар, пер. Переправный, 13).
12.16. Проектная и рабочая документация должна быть предоставлена для согласования в полном объёме, в том числе подробная пояснительная записка, содержащая проектный расчет уставок РЗА, данные по параметрированию (конфигурированию) микропроцессорных устройств РЗА (при необходимости).
12.17. Трассу прохождения КЛ-6 кВ согласовать с филиалом АО "НЭСК-электросети" "Тихорецкэлектросеть" и со всеми заинтересованными организациями с нанесением их 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, а также содержать отчет об инженерных изысканиях, технические задания на проведение инженерных изысканий и ТУ, в соответствии со ст. 47 ГрК РФ)

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№подл.

Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подпись	Дата

28-2021-ПЗ

Лист

31

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" Тихорецкэлектросеть

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

29.1 Нет на балансе предприятия.

4

03.03.2021 10:56:45

Лист согласования технического задания по объекту строительства (реконструкции) «Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 »

Филиал Тихорецкэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО филиала	Ардемасов Эдуард Евгеньевич	10.03.2021
2	Главный бухгалтер филиала	Гайворонская Елена Владимировна	11.03.2021
3	Главный инженер филиала	Уваров Виталий Михайлович	11.03.2021
4	Директор филиала	Бойко Андрей Васильевич	11.03.2021

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Гусохов Сергей Николаевич	11.03.2021
2	Начальник ОЭО и УС	Дроздов Олег Владимирович	11.03.2021
3	Начальник УЭ	Берестенко Юрий Владимирович	11.03.2021
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	17.03.2021
5	Директор по имущественным отношениям	Гриценко Игорь Иванович	17.03.2021
6	Начальник отдела перспективного развития и анализа ТУ	Шустов Евгений Алексеевич	18.03.2021
7	Начальник управления технологических присоединений	Зукреева Ирина Юрьевна	19.03.2021
8	Начальник отдела АИИСКУЭ	Халачян Алик Жирайрович	19.03.2021
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	23.03.2021
10			
11			

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Ситуационный план	
4	Схема электрических соединений	
5	План трассы КЛ-6 кВ	
6	Кабельный журнал	
7	Вид А; Вид Б	
8	Разрез 1-1; разрез 2-2	
9	План расположения оборудования	
10	Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм	
11	План расположения закладных деталей на плите ФПм	
12	План армирования фундаментной плиты ФПм	
13	Разрез 3-3 по фундаментной плите	
14	Разрез 4-4. Общий вид с приямком	
15	Разрез 5-5. Общий вид с приямком	
16	План внутренней сети заземления	
17	План внешнего контура заземления	
18	План освещения	
19	План раскладки вводных ПЭ труб	
20	Чертеж установки ОПН	
21	Крепление трансформатора упорами	привязан
22	Монтажный узел термоусаживаемого уплотнителя кабельного прохода	
23	Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	привязан
24	Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ	привязан
25	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	привязан
26	Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	привязан
27	Пересечение двух кабельных линий в земле	привязан
28	Пересечение кабельной линии с трубопроводом	привязан
29	Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3	привязан
30	Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости	привязан
31	Защита кабелей от механических повреждений	
32	Разрезы ГНБ	
33	Координаты поворотных точек КЛ-6кВ; Координаты проектируемой 2БКТП	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании:
- технического задания на проектирование, выданного АО "НЭСК-Электросети";
- материалов обследования ООО «ЭлСи».

Данным комплектом рабочих чертежей предусматривается:
- строительство комплектной трансформаторной подстанции в блочном исполнении 2БКТП-630/10/0,4 кВ проходного типа (БКТП), с трансформатором типа ТМГ-160/6/0,4 кВ;
- строительство кабельной линий (КЛ-6 кВ) от ТП-150 (ЦРП-3) до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП, выполненных кабелем марки АСБл-10 (3х120) мм^2;
- строительство кабельной линий (КЛ-6 кВ) от ТП-161 до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП, выполненных кабелем марки АСБл-10 (3х120) мм^2
- Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя - 70 кВт (в том числе существующая - 0 кВт).

Категория надежности электроснабжения - III.

Перед производством работ вызвать представителей служб, эксплуатирующих надземные коммуникации, и получить письменное разрешение на производство работ.

Согласно СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" в проекте принято:
- по нормативному ветровому давлению - IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда - III.

Проектируемая БКТП представляет собой готовое изделие, полностью укомплектованное оборудованием.

Перечень технических регламентов и нормативных документов в соответствии с требованиями которых разработана рабочая документация приведена в ПЗ.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 2БКТП.

Объект - блочная комплектная трансформаторная подстанция 2БКТП, состоящая из двух модулей габарита ЕС-Д с подземной (ОП) и надземной (2БТП) частями.

Подземную часть установить на песчаную подушку поверх фундамента, армированной монолитной железобетонной плиты.

2БКТП необходимо изготовить с увеличенной прочностью конструкции за счет применения тяжелого бетона (по ГОСТ 25192-82), арматуры (по ГОСТ 5781-82) и фибры (по ТУ 21-33-60-87), т.к. район строительства с повышенной сейсмической активностью.

Отметку верха фундаментной плиты тщательно инструментально выверить.

Закладные детали объемных приямков и фундамента приварить сварочным швом внахлест.

Небетонируемые поверхности закладных деталей покрыть антикоррозионной защитой δ=1-2 мм.

Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 5264-80* электродами Э42а по ГОСТ 9467-75*. Высоту сварного шва принимать по наименьшей толщине одного из свариваемых элементов. После монтажа все металлоконструкции тщательно очистить от ржавчины и грязи и покрыть антикоррозийной грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129-82 в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии", толщиной 0,05 мм.

Все бетонные и железобетонные конструкции находящиеся в грунте окрасить мастикой битумной.

При умеренном перепаде высот по углам БКТП оставшийся после разработки котлована грунт подсыпать и утрамбовать вокруг БКТП на максимально возможную ширину с минимальным уклоном, выравнивая поверхность земли.

Производство работ выполнять в соответствии с требованиями:
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";
- СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции".

Распределительное устройство высокого напряжения (РУВН) состоит из 3-ти ячеек КСО (2 линейные, 1 трансформаторная), на каждой отходящей линии 6 кВ в ячейке устанавливается блок УТКЗ.

Распределительное устройство низкого напряжения (РУНН) состоит из сборки ЩРНВ с вводным выключателем нагрузки.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	1.1	33

Общие данные

ЭлСи

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

После выполнения работ:

1. Выполнить монтаж внешнего контура заземления и соединить его с заземляющей шиной внутреннего контура. Соединить внутренний контур между блоками.
2. Произвести измерение сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления (не более 4 Ом в любое время года).
3. При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления предусмотреть установку дополнительных заземлителей или произвести монтаж специальных глубинных заземлителей.
4. Положить внешние полиэтиленовые трубы ЭЛЕКТРОКОР с уклоном 3 % в сторону улицы. Тщательно заделать отверстия цементным раствором и покрыть полимерной мастикой «Битурэл».
5. Ввести в трубах высоковольтные кабели.
6. При вводе кабелей установить уплотнители кабельных проходов.
7. Подключить внешние кабели, используя термоусаживаемые муфты согласно проекту.
8. Усадить термоусаживаемые уплотнители кабельных проходов.
9. Установить заглушки кабельных проходов на неиспользованные трубы.
10. Испытать кабели, питающие 2БКТП.
11. Закатить силовой трансформатор в трансформаторный отсек блока 2БКТП.
12. Произвести соединение обмоток трансформатора с гибкой ошиновкой 0,4 кВ и кабелем 10 кВ
13. Подключить к внутреннему контуру заземления нулевой вывод и корпус силового трансформатора.
14. Завершить строительные работы.
15. Провести комплексные испытания оборудования 2БКТП.
16. Составить «Акт ввода 2БКТП в эксплуатацию».

Проектная документация может быть использована только для строительства на данном объекте и не может быть передана третьей стороне без согласия ООО "ЭлСи".

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

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.

При разработке проектной и рабочей документации использованы нормативные документы согласно списка в пояснительной записке в разделе «Нормативные ссылки».

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях	
	Прилагаемые документы:	
28-2021-ЭС.И-Мн1	Изделие закладное Мн1	
28-2021-ЭС.И-Мн2	Изделие закладное Мн2	
28-2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
28-2021-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
28-2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
28-2021-ЭС.ОЛ	Опросный лист на изготовление БКТП	

—— w2 —— w2 ——	-	проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее;
—— w2 ═══ w2 ——	-	проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее в трубе;
—— w1 —— w1 ——	-	проектируемая кабельная линия 0,4 кВ в траншее;
—— w1 ═══ w1 ——	-	проектируемая кабельная линия 0,4 кВ в траншее в трубе;
—— X —— X —— X ——	-	демонтируемая кабельная линия.

1; 2; 3; 7

3тр. п/э 160мм	1,2
L=30 м	

Позиция по ведомости пересечений и сближений

Труба полиэтиленовая с указанием диаметра и количества труб	Глубина прокладки проектируемого кабеля
Длина трубы в метрах	Глубина прокладки пересекаемой существующей коммуникации Обозначение коммуникаций: тепл. - теплопровод вод. - водопровод кан. - канализация газ. - газопровод каб. - кабель к.с. - кабель связи въезд - въезд к жилому дому а/д - автодорога ж/д - железная дорога оп - сближение с опорой

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

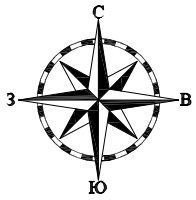
Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

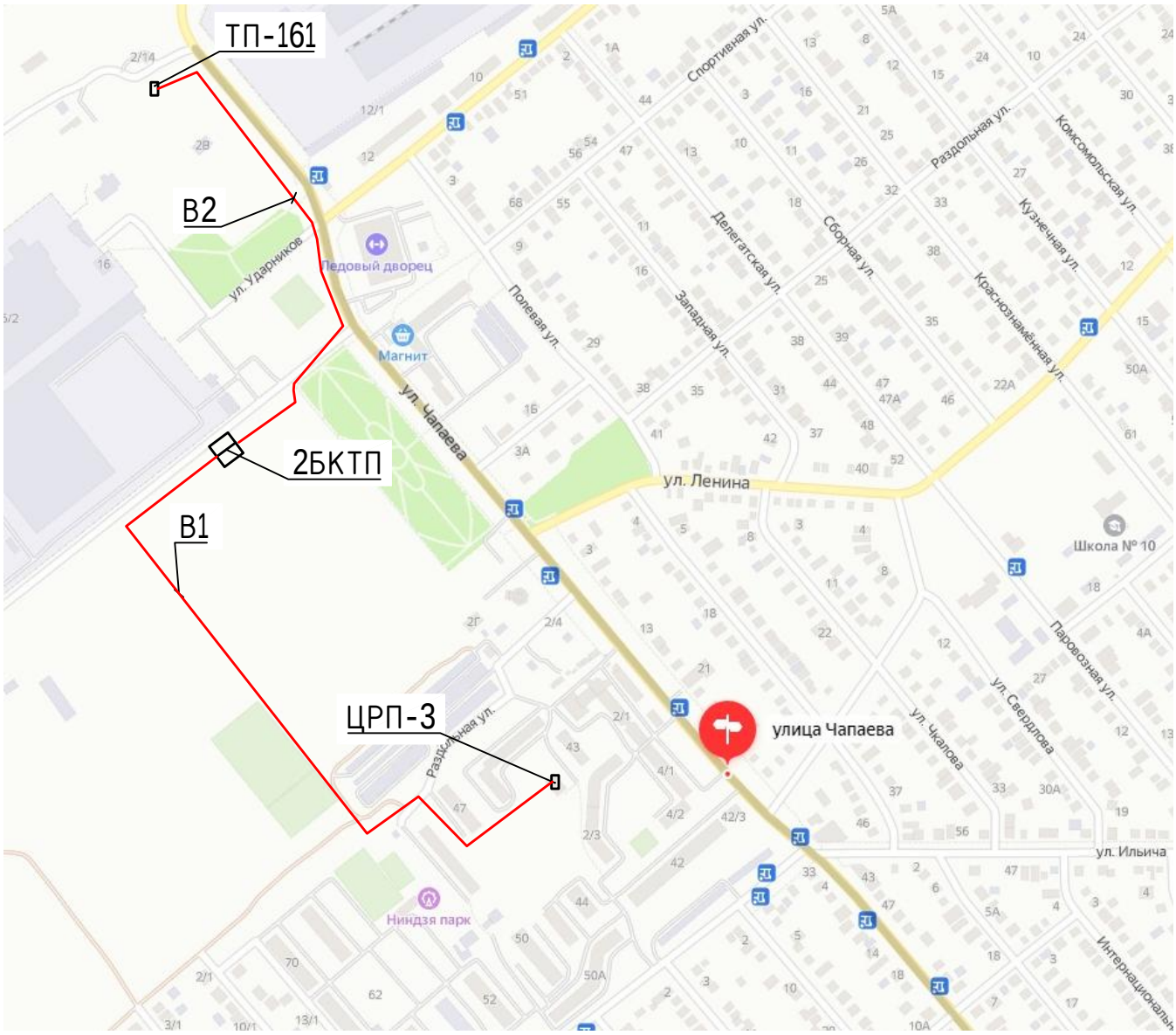
Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Условные обозначения

ЭлСи



Б/М



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			12.21
ГИП		Каминник			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

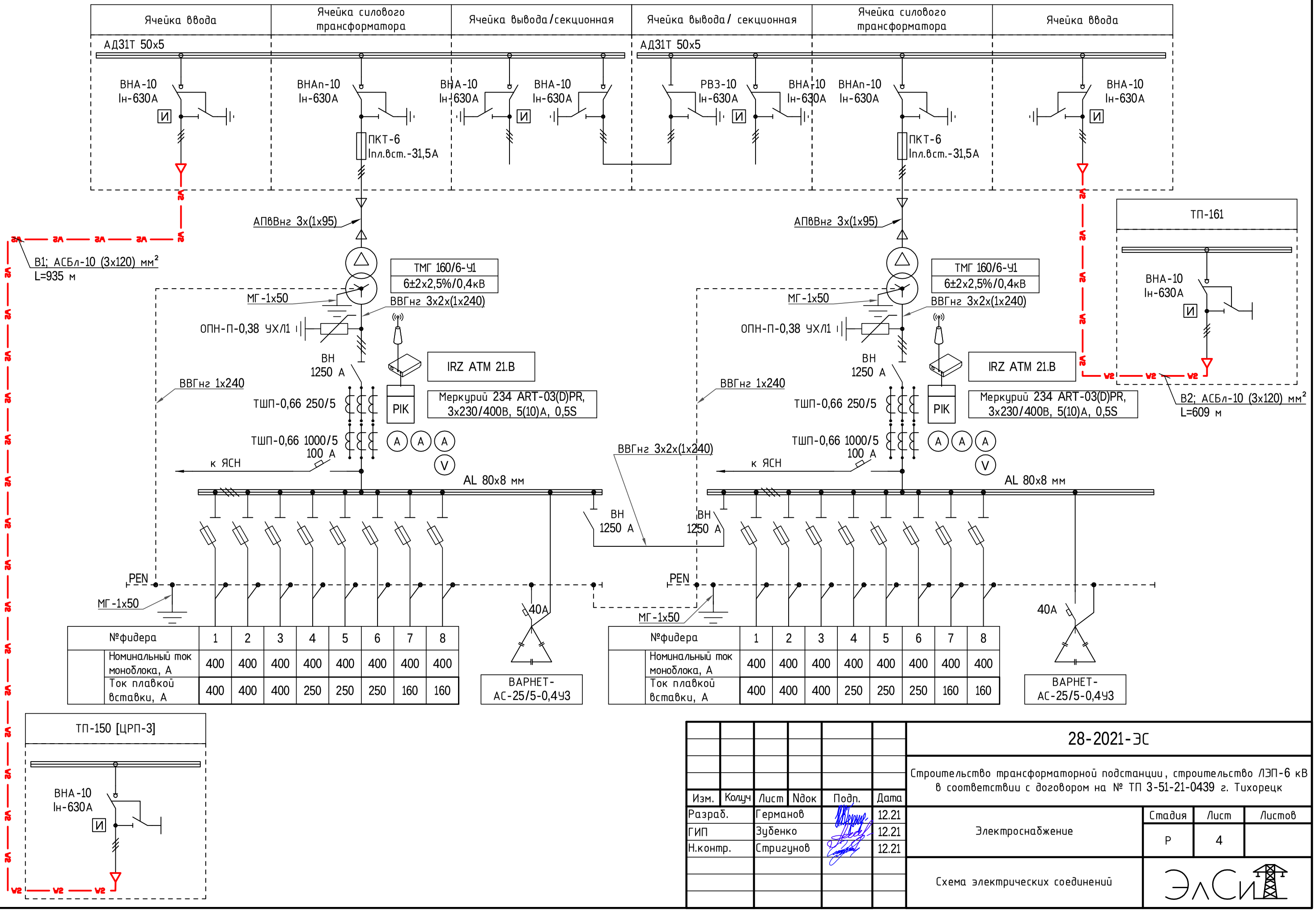
Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	3	

Ситуационный план

ЭлСи

2БКТП-630/6/0,4-У1



№фидера	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток моноблока, А	400	400	400	400	400	400	400	400
Ток плавкой вставки, А	400	400	400	250	250	250	160	160

№фидера	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток моноблока, А	400	400	400	400	400	400	400	400
Ток плавкой вставки, А	400	400	400	250	250	250	160	160

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

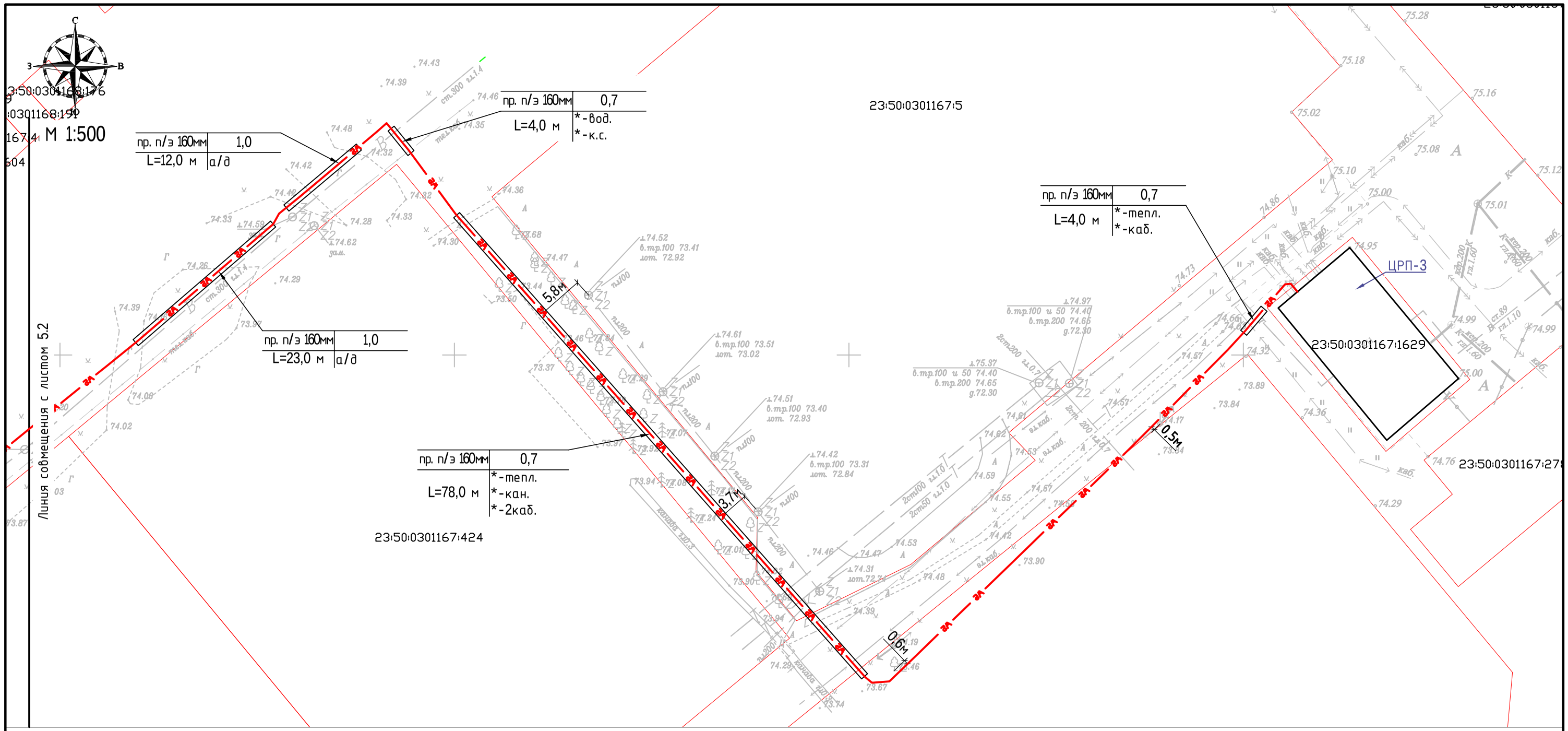
Схема электрических соединений

ЭлСи

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



*-точную глубину прокладки коммуникации уточнить у представителей служб на стадии согласования документации

1. **Перед прокладкой кабельных линий 6 кВ в местах пересечений с существующими коммуникациями для уточнения глубины и места прокладки последних выполнить шурфование**.
2. Привязки проектируемой кабельной линии к постоянным надземным сооружениям указаны до оси кабельной траншеи.
3. Перед производством работ вызвать представителей служб, эксплуатирующих надземные и подземные коммуникации, и получить письменное разрешение на производство работ.
4. Восстановить нарушенные элементы внешнего благоустройства по существующим типам покрытий и конструкций.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.20
ГИП		Зубенко			12.20
Н.контр.		Стригунов			12.20

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	5.1	9

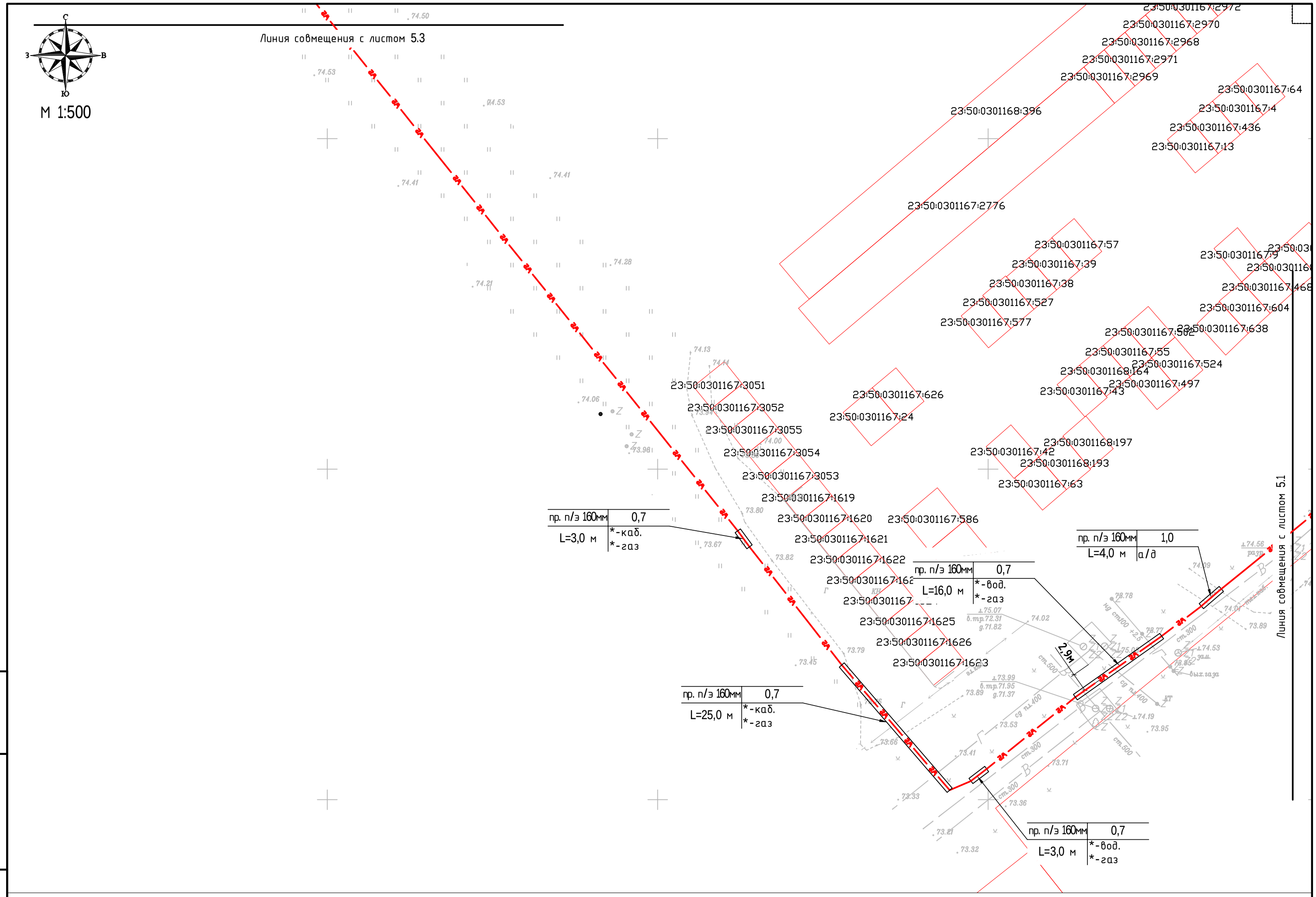
План трассы КЛ-6 кВ

ЭлСи

Взам.инв. N

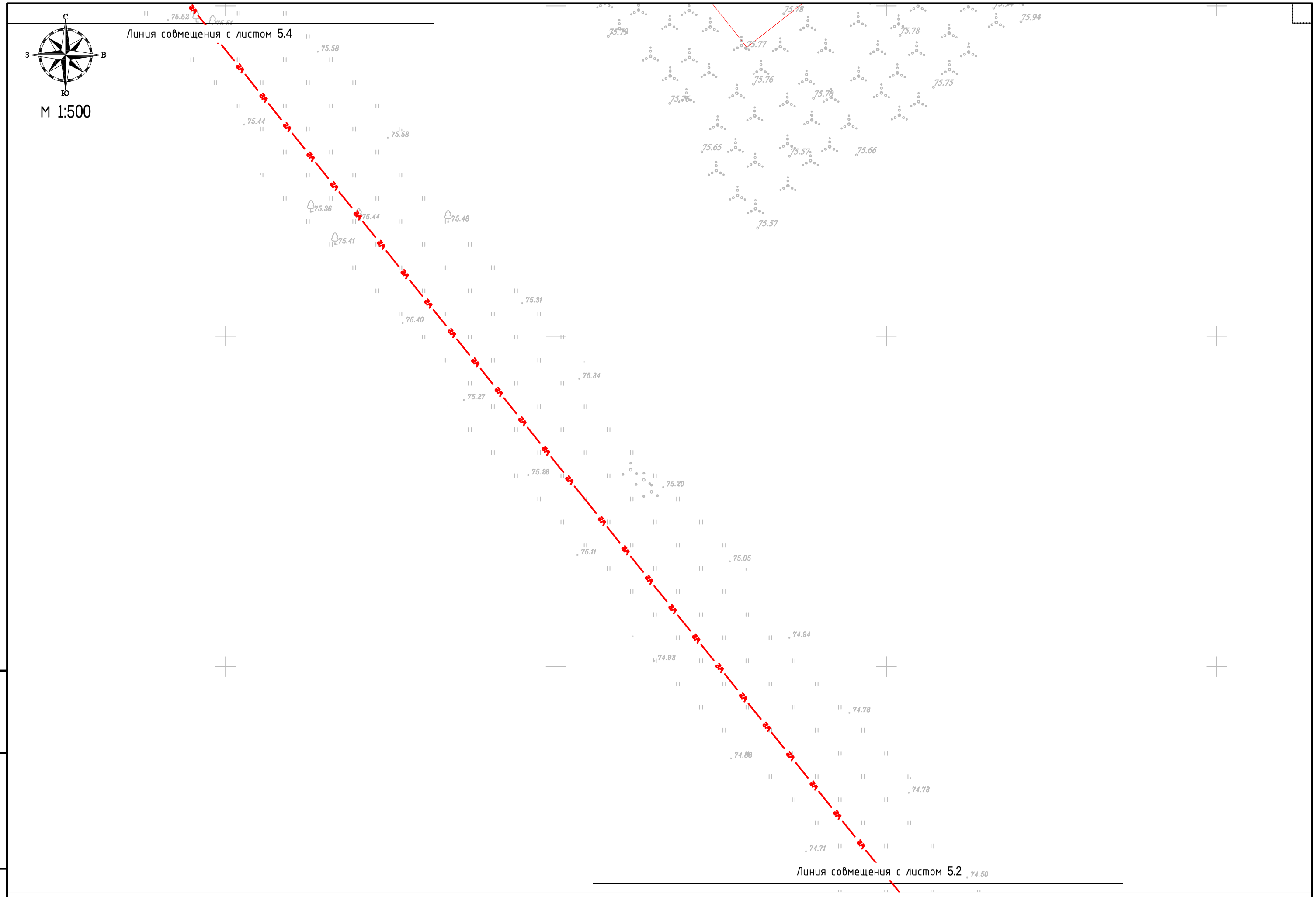
Подпись и дата

Инв. N подл.



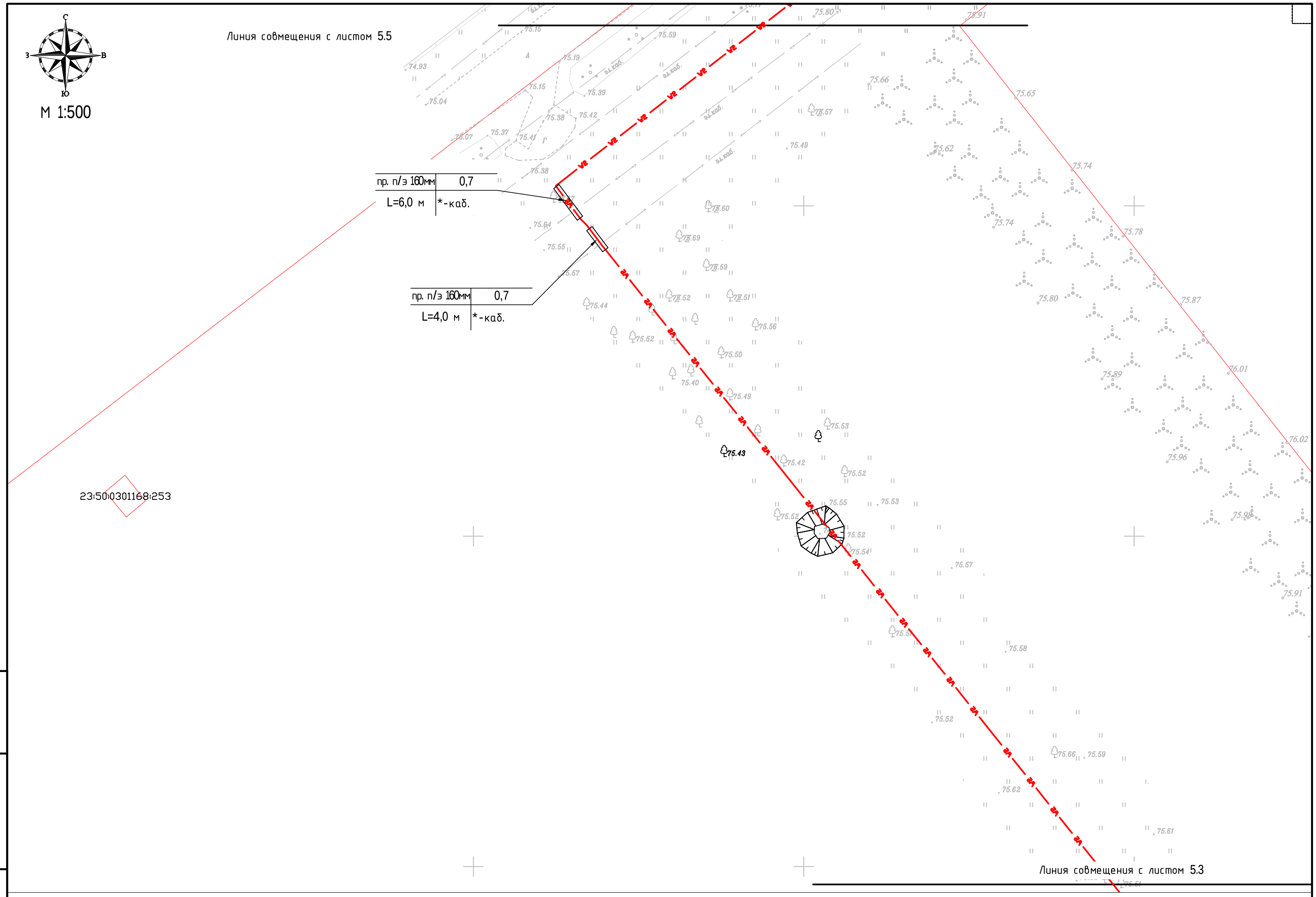
Взам.инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.2



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.3



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.4

М 1:500

Линия совмещения с листом 5.6

В2; АСБл-10 3х120 мм²

2БКТП-630-6/0,4 кВ
проектируемая

23:50:0301168:423

В1; АСБл-10 3х120 мм²

23:50:0301168:424

Линия совмещения с листом 5.4

КООРДИНАТЫ проектируемой 2БКТП	
X	Y
2230747.49	568756.08
2230746.03	568758.1
2230737.83	568752.21
2230739.29	568750.18

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата

28-2021-ЭС

Лист 5.5

Линия совмещения с листом 5.7

23:50:0301168:419

пр. п/э 160мм	0,7
L=4,0 м	*-вод. 1,2-газ

2,4м

X:2230857.7
Y:568885.89

Рабочий котлован

23:50:0301168:421

ГНБ 1-1	
2 пр. п/э 160мм	1,0
L=73,0 м	а/д 1,9-вод. *-2каб.

X:2230820.46
Y:568823.11

Приемочный котлован

пр. п/э 160мм	0,7
L=9,0 м	а/д

Линия совмещения с листом 5.5

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.6

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Линия совмещения с листом 5.8

23:50:0301168:317

пр. п/э 160мм	0,7
L=2,0 м	*-к.с.

23:50:0301168:227

3,3

пр. п/э 160мм	0,7
L=3,0 м	*-к.с.

Рабочий котлован

X:2230836.48
Y:569011.83

ГНБ 2-2

2пр. п/э 160мм	1,0
L=28,0 м	а/д

77.00

X:2230847.16
Y:568985.95

Приемочный котлован

пр. п/э 160мм	0,7
L=3,0 м	1,2-газ

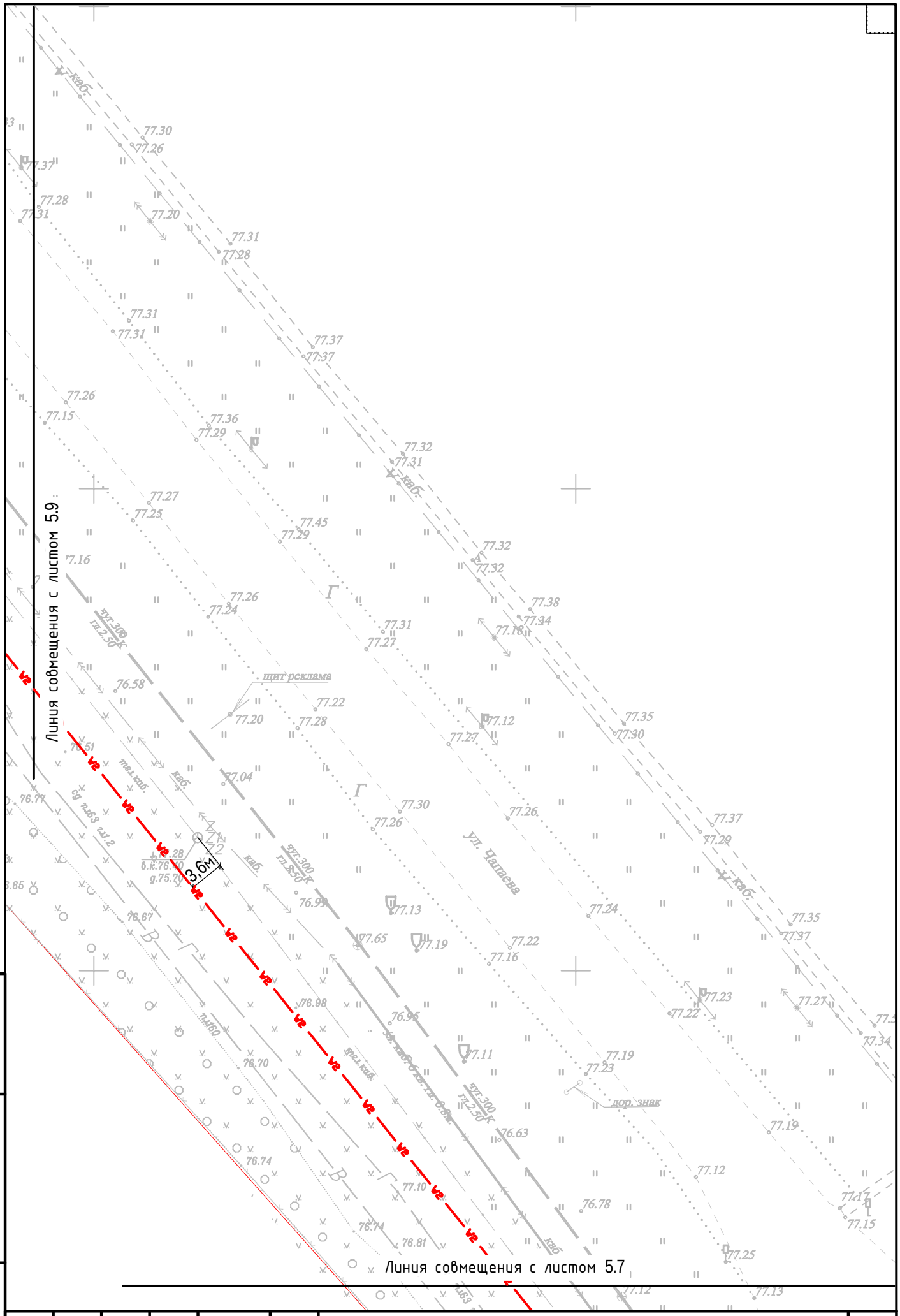
2м

пр. п/э 160мм	0,7
L=3,0 м	*-к.с.

Линия совмещения с листом 5.6

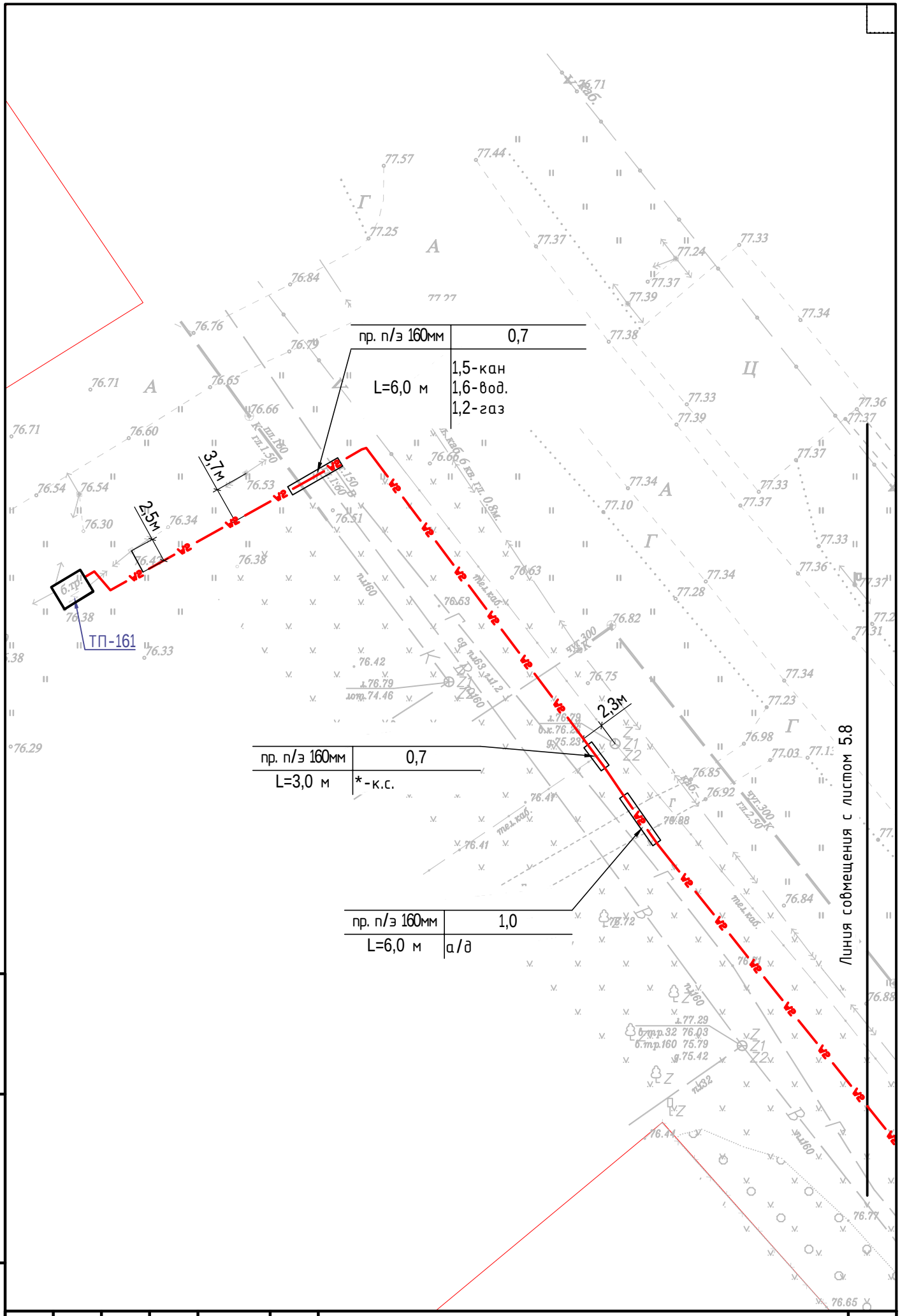
Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.7



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.8

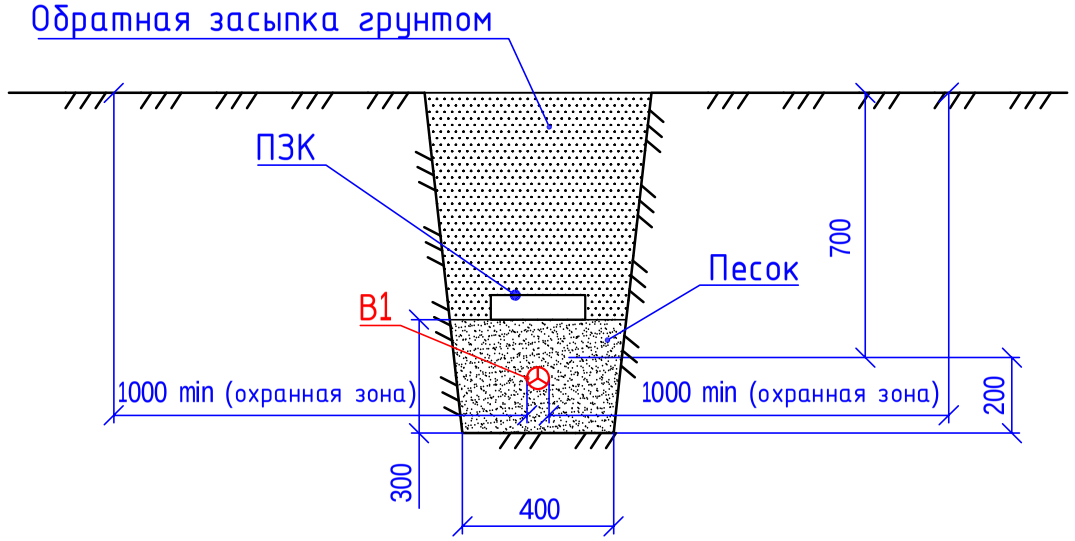


Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

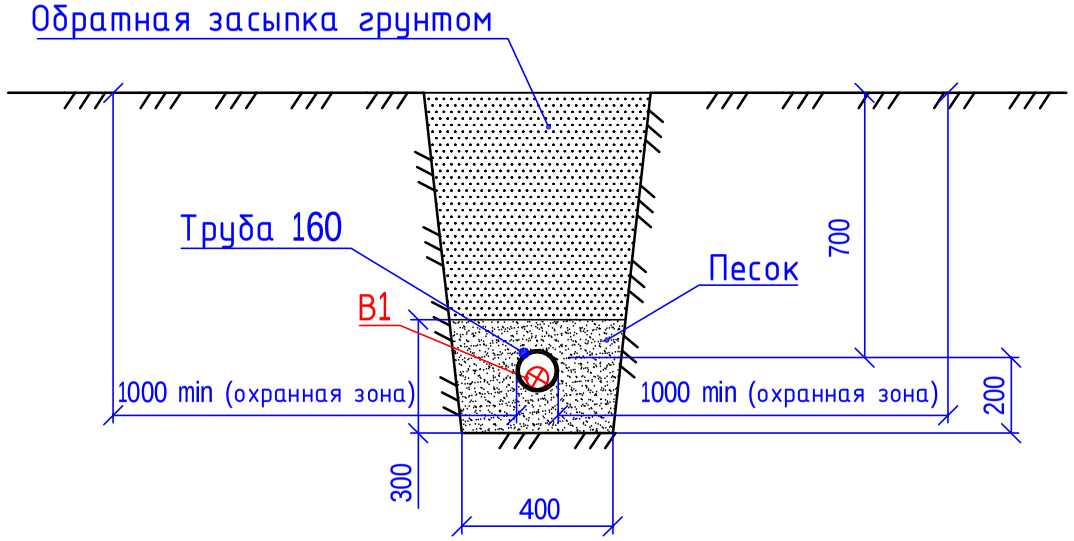
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 5.9

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля	Кабель, провод					
				по проекту			проложен		
	Начало	Конец		Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
В1	РУ-6 кВ ЦРП-3	РУ-6 кВ проект. 2БКТП	в ЦРП-3	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	15			
			методом ГНБ	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	78			
			в земле в трубе	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	104			
			в земле	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	723			
			в проектируемой 2БКТП	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	15			
В2	РУ-6 кВ ТП-161	РУ-6 кВ проект. 2БКТП	в ТП-161	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	15			
			методом ГНБ	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	101			
			в земле в трубе	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	39			
			в земле	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	439			
			в проектируемой 2БКТП	АСБл	3х120 мм^2, 10 кВ	15			

1 - 1



2 - 2



Форма 7 - Кабельный журнал для прокладки методом трасс. ГОСТ 21.613-2014 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк			
Разраб.		Германов			12.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	6	
Н.контр.		Стригунов			12.21				
						Кабельный журнал	ЭлСи		

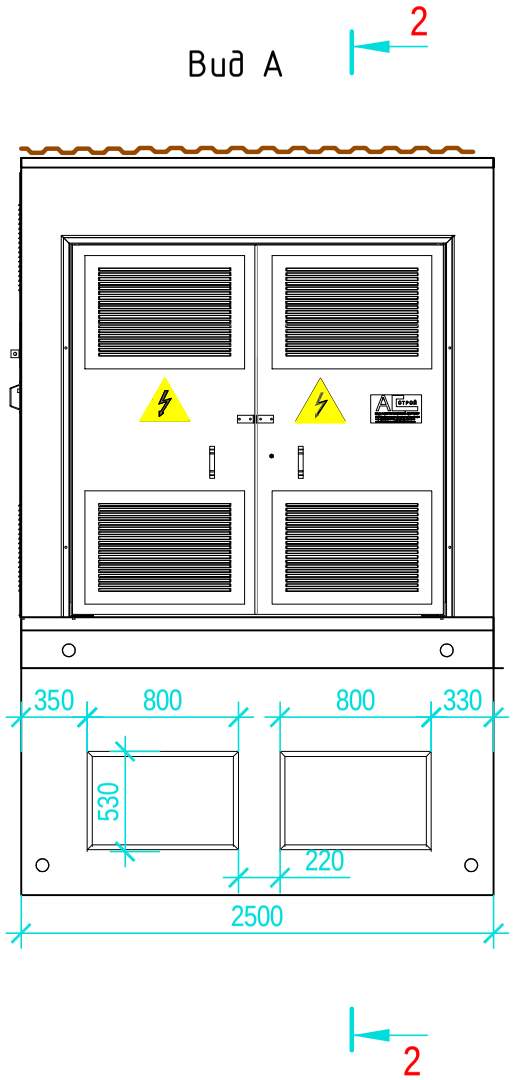
Взам.инв. N

Подпись и дата

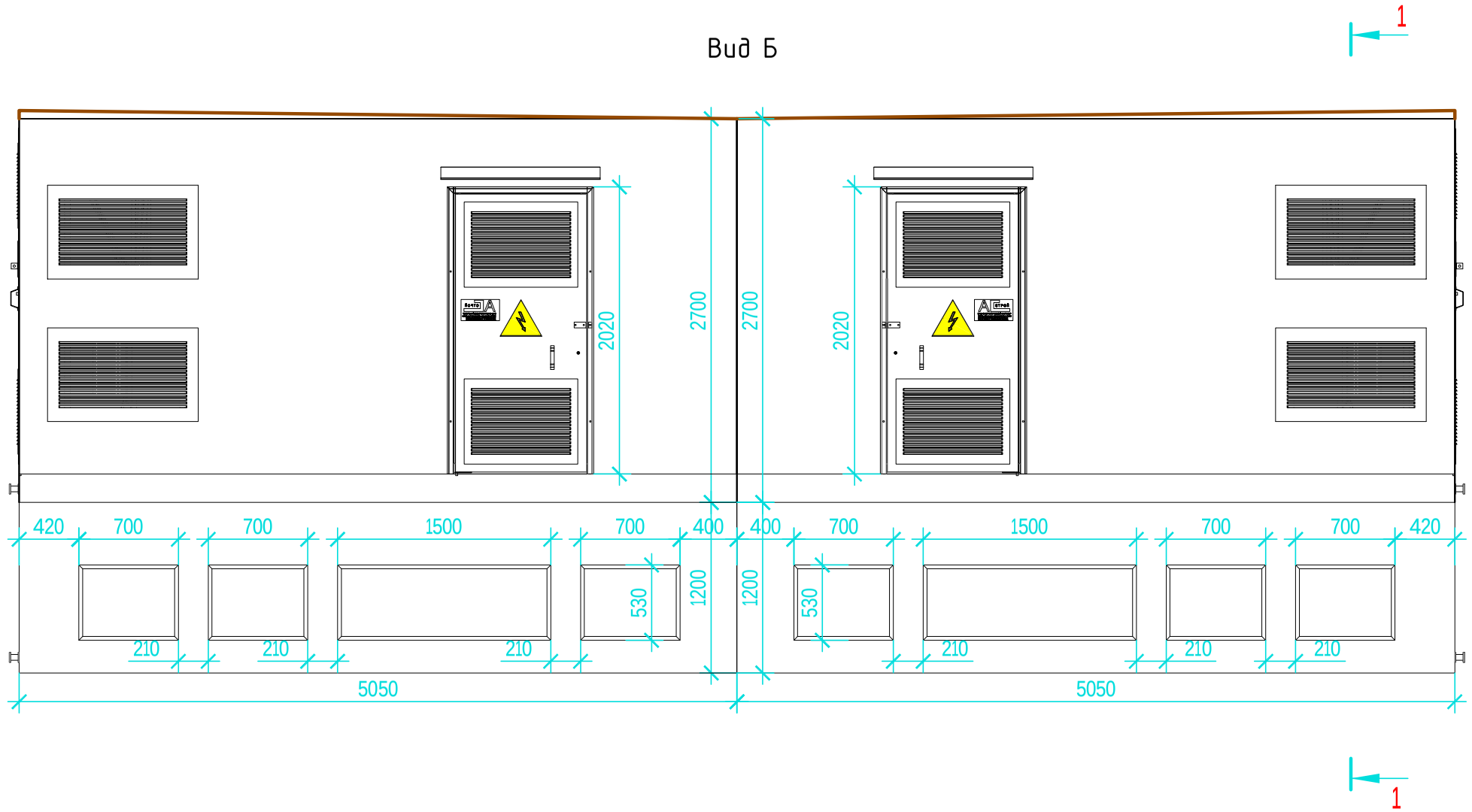
Инв. N подл.

М 1:40

Вид А



Вид Б



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

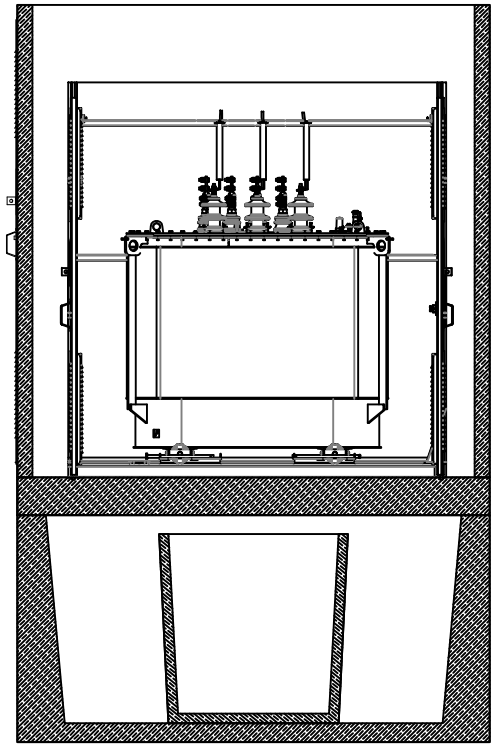
Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Вид А; Вид Б

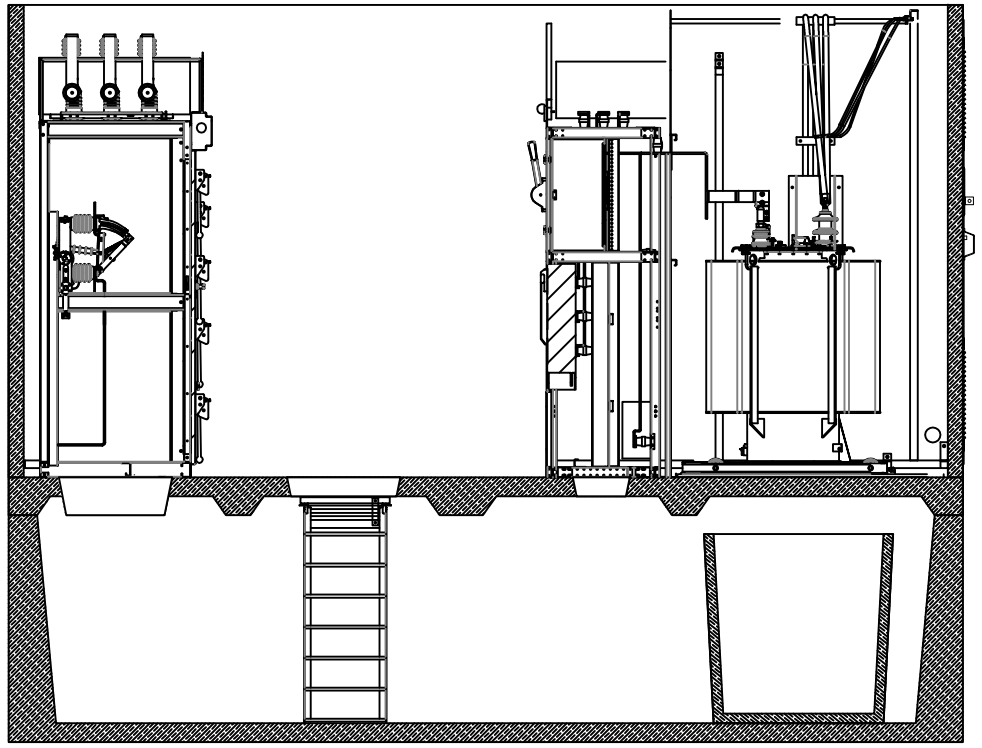
ЭлСи

М 1:40

Разрез 1-1



Разрез 2-2



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

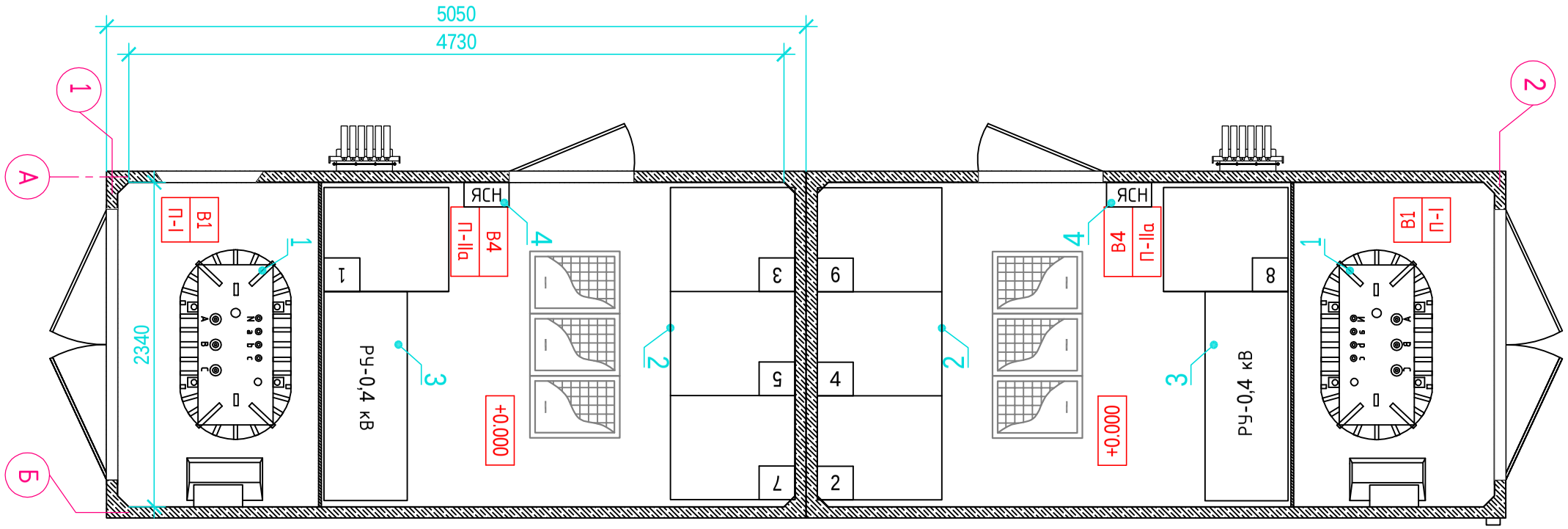
Электроснабжение

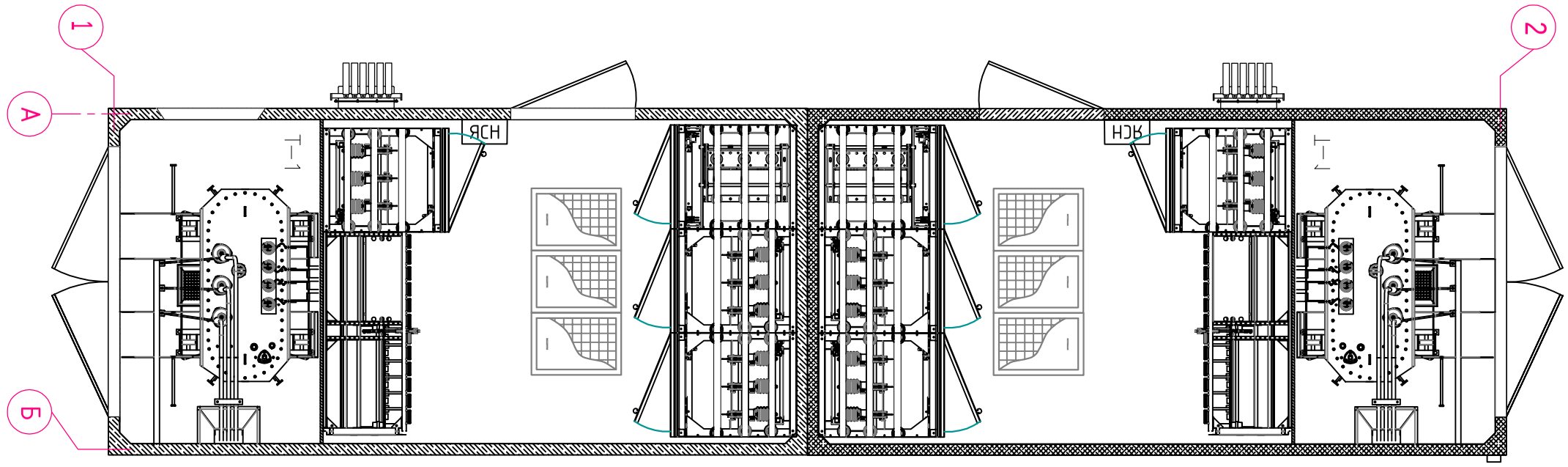
Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Разрез 1-1; разрез 2-2

ЭлСи

М 1:40





1. Компоновка оборудования выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (БКТП) (АС-Строй).

Поз.	Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
1	Т1	Силовой трансформатор ТМГ-160/6/0,4-У1 Δ/Yн-11	1	
2		Камера КСО	6	
3		ЩРНВ-12	1	
4	ЯСН	Ящик собственных нужд ЯСН	1	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

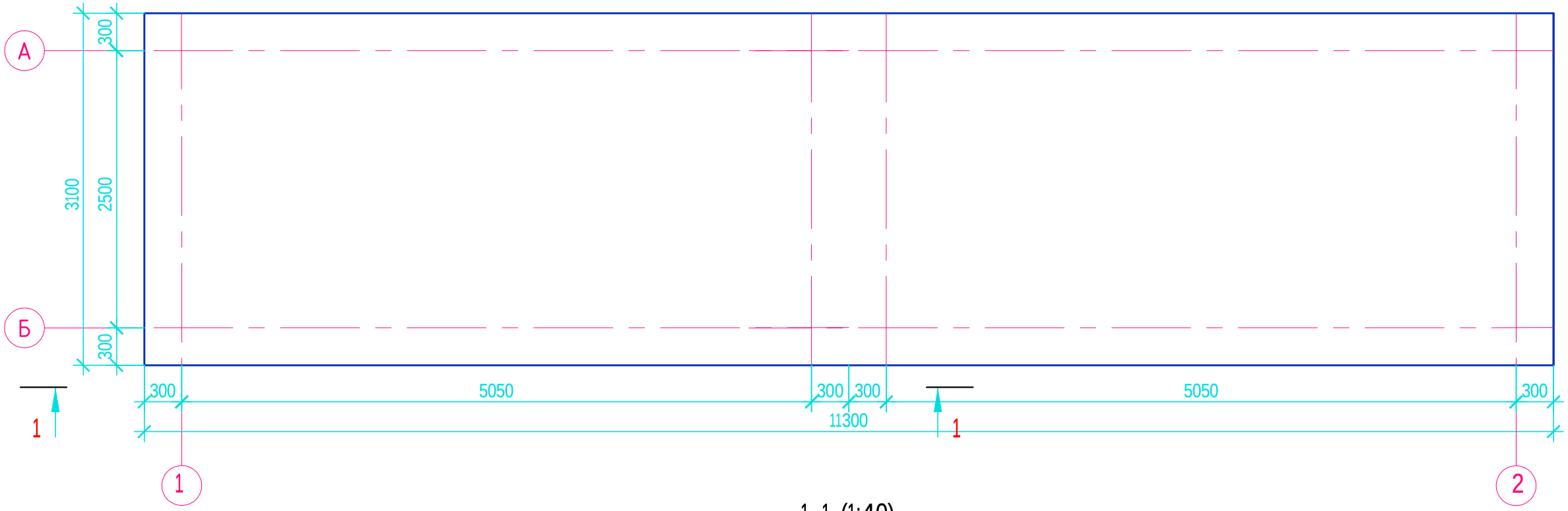
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	9	

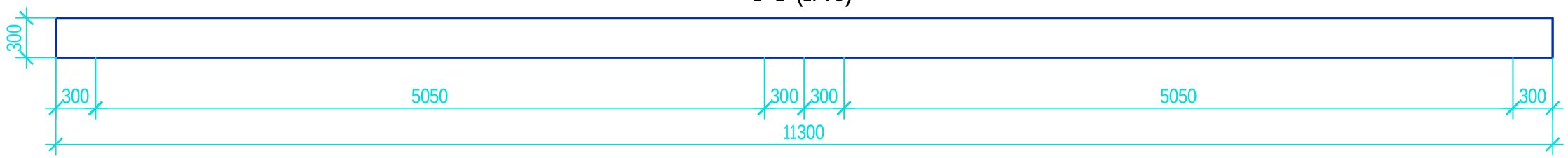
План расположения оборудования

ЭлСи

М 1:40



1-1 (1:40)



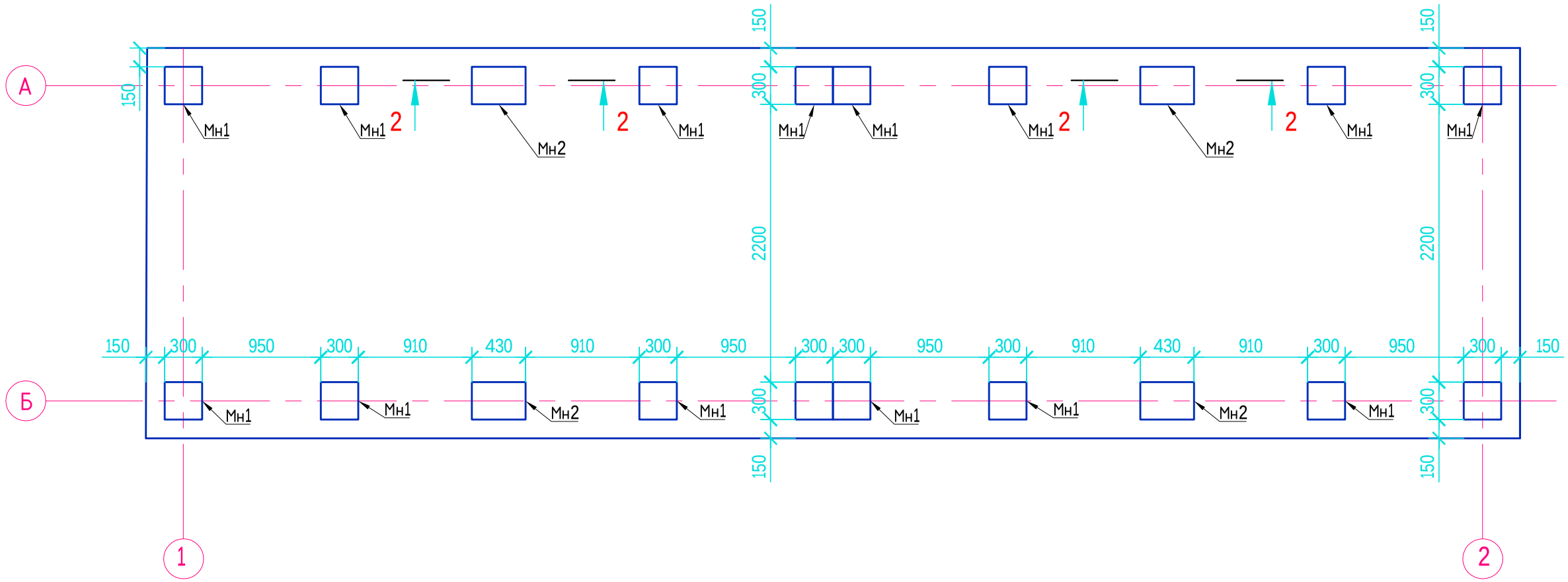
						28-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк		
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата			
Разраб.		Германов			12.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	10	
Н.контр.		Стригунов			12.21				
						Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм	ЭлСи		

Взам.инв. N

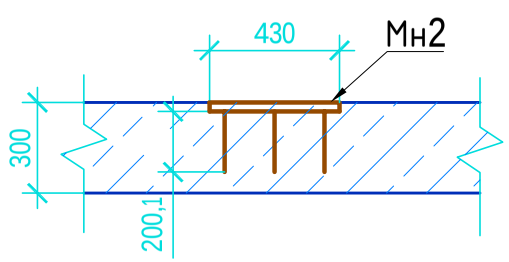
Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



2-2 (1:25)



1. Данный лист смотреть совместно с листом 19.
2. Приварить сварочным швом внахлест каждую закладную деталь фундаментной плиты к соответствующим закладным деталям объемных приямков.

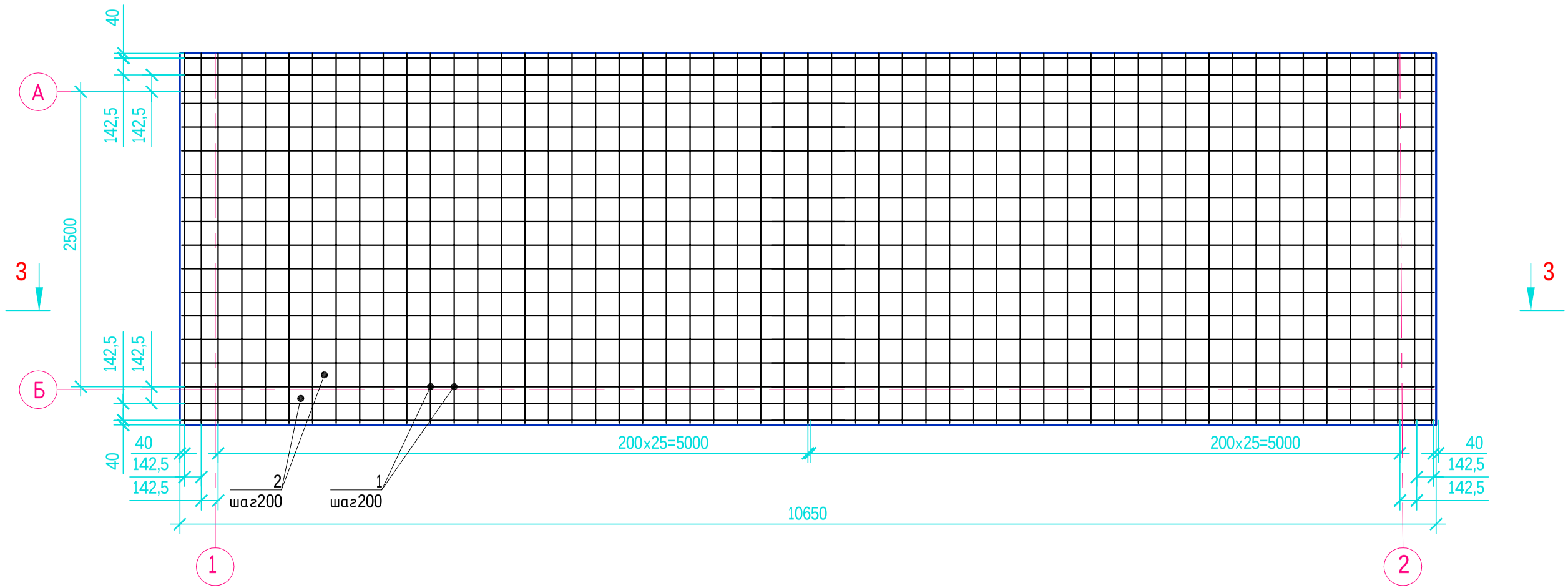
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк		
Разраб.		Германов			12.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	11	
Н.контр.		Стригунов			12.21				
						План расположения закладных деталей на плите ФПм	ЭлСи		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



1. Данный лист смотреть совместно с листом 22.
2. Стержни в сетках соединять контактно-точечной сваркой (ГОСТ 14098-91).
3. Полную выборку материалов см. спецификацию материалов для монтажа БКТП .

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

План армирования фундаментной плиты ФПм

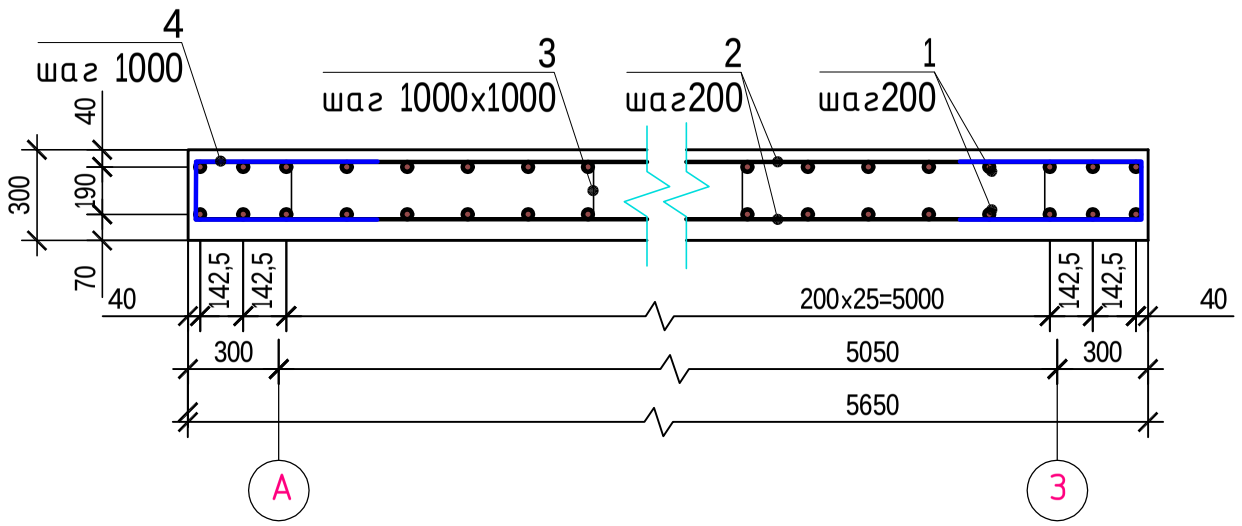
ЭлСи

Взам.инв. N

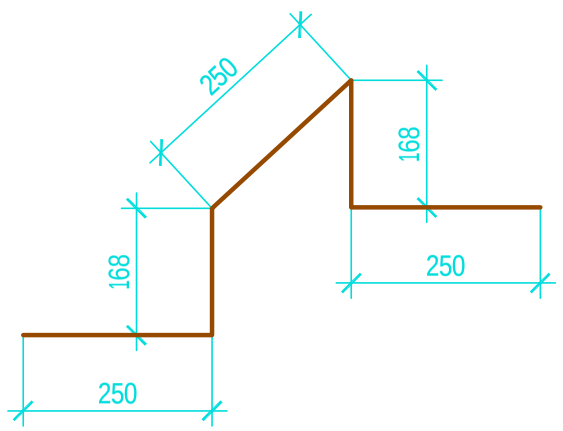
Подпись и дата

Инв. N подл.

3-3 (1:25)



Поз.3 (1:10)



Спецификация элементов фундаментной плиты ФПм

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		ф12-AIII ГОСТ 5781-82* L=11220	32		
2		ф12-AIII ГОСТ 5781-82* L=3020	114		
3		ф10-AI ГОСТ 5781-82* L=1086	100		
4		ф10-AI ГОСТ 5781-82* L=1426	146		
Мн1	лист 23	Изделие закладное Мн1	16		
Мн2	лист 24	Изделие закладное Мн2	4		
		Вязальная проволока ф 1,2 мм	6		кг
		Материалы			
		Бетон кл.В20	9,58		м3
	подготовка	Бетон кл.В7,5	3,42		м3

1. Данный лист смотреть совместно с листом 20 и листом 21.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Разрез 3-3 по фундаментной плите

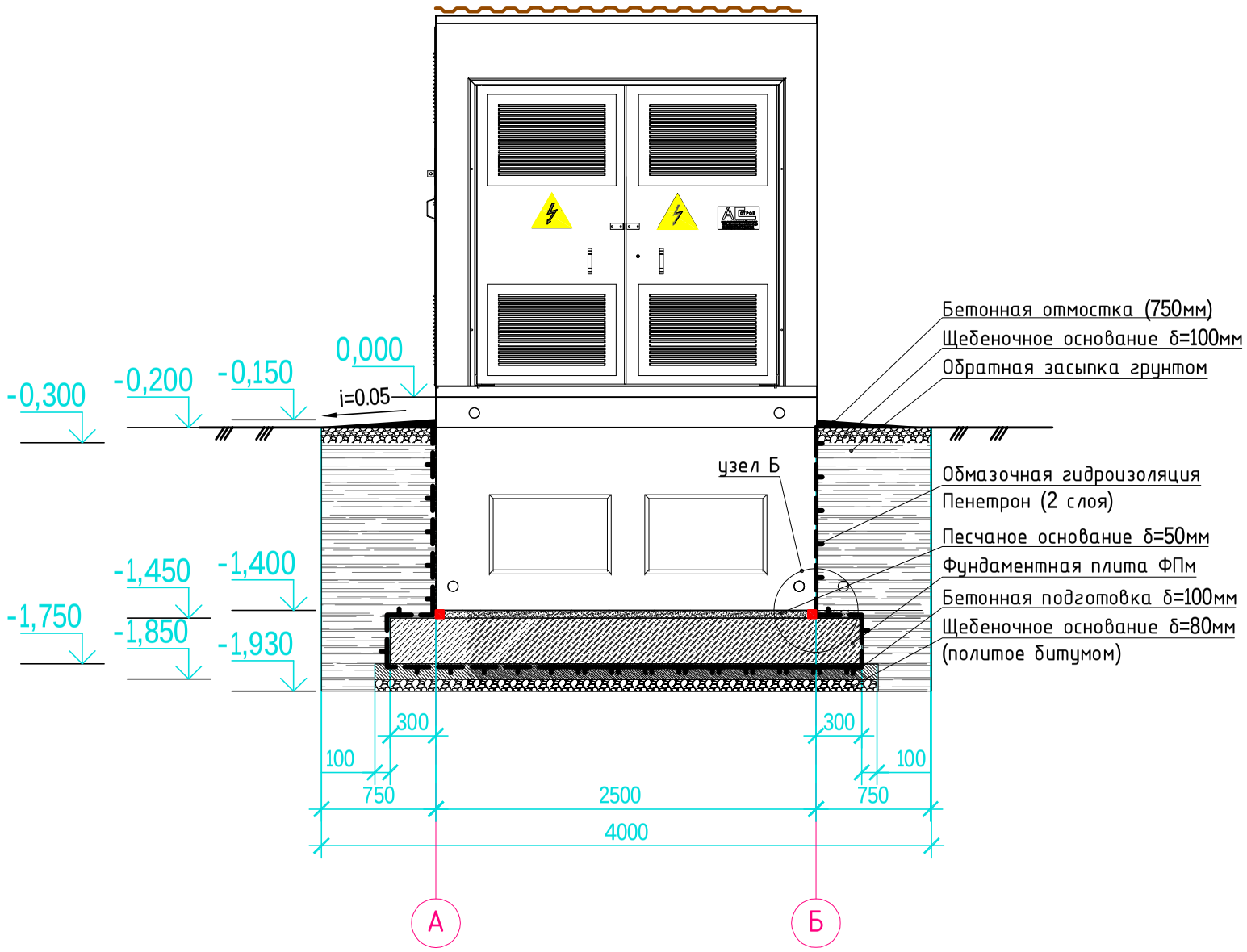
ЭлСи

Взам.инв. N

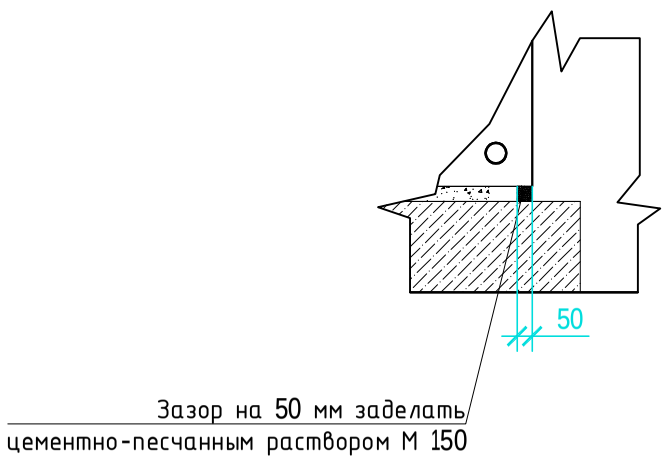
Подпись и дата

Инв. N подл.

3-3 (1:40)



Узел Б
(1:25)



1. Перед гидроизоляцией - поверхность покрыть праймером.
2. Данный лист смотреть совместно с листом 26.

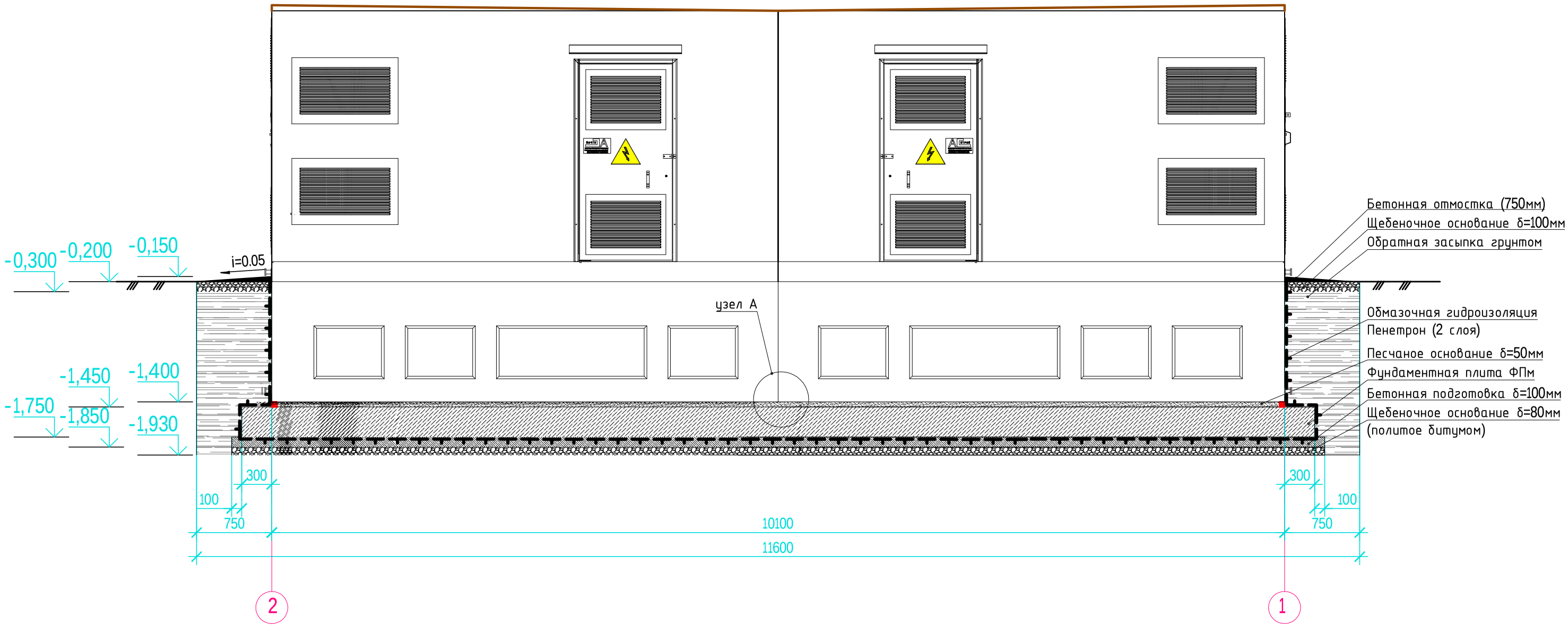
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк		
Разраб.		Германов			12.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	14	
Н.контр.		Стригунов			12.21	Разрез 4-4. Общий вид с приямком	ЭлСи		

Взам.инв. N

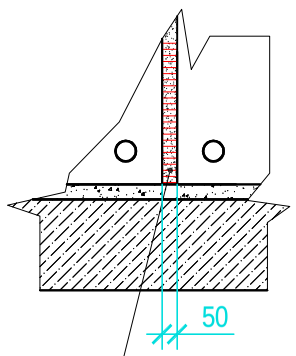
Подпись и дата

Инв. N подл.

4-4 (1:40)



Узел А
(1:25)



После установки объемных приямков на плиту ФПм, заделать стыки между ними кирпичом ГОСТ 530-2012 на высоту подземной части, после оштукатурить

1. Перед гидроизоляцией - поверхность покрыть праймером.
2. Данный лист смотреть совместно с листом 25.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Разрез 5-5. Общий вид с приямком

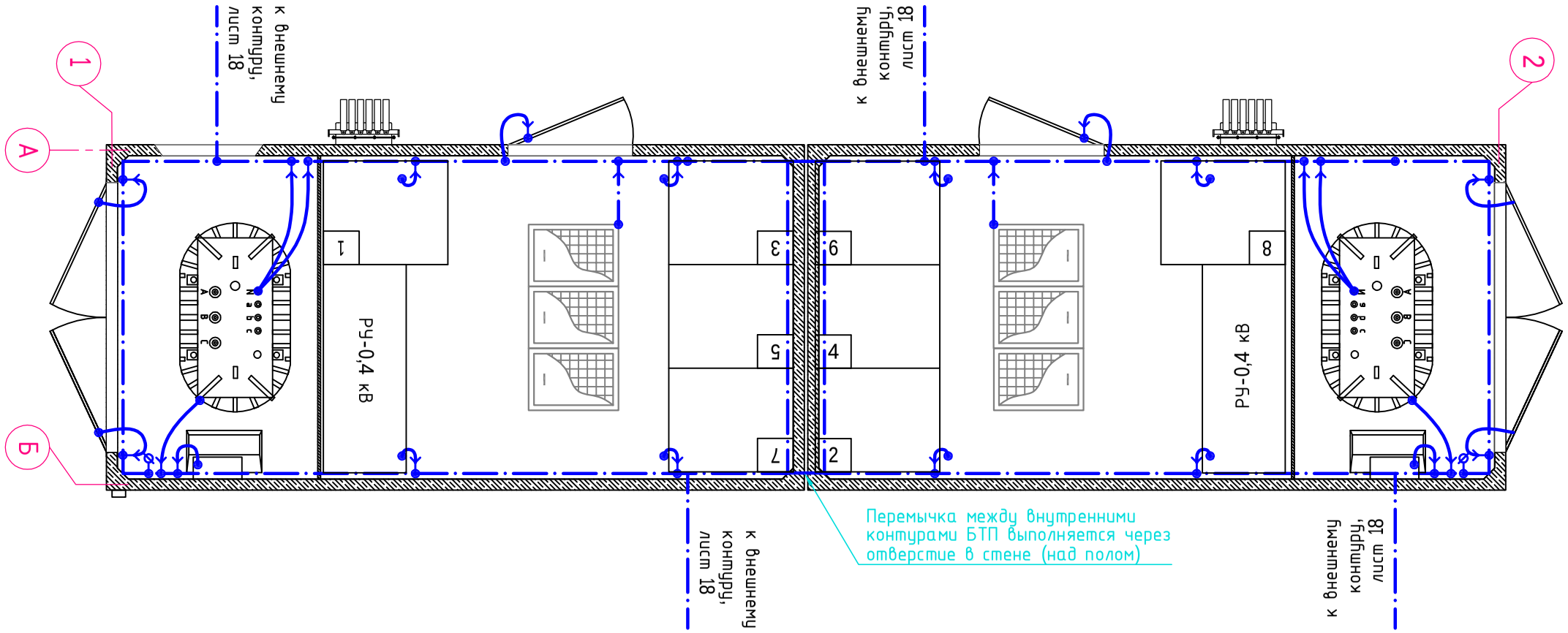
ЭлСи

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



Условные обозначения:
клемма заземления
внутренняя заземляющая шина

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС
Разраб.		Германов			12.21	Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк
ГИП		Зубенко			12.21	Электроснабжение — Стадия: Р; Лист: 16; Листов:
Н.контр.		Стригунов			12.21	План внутренней сети заземления

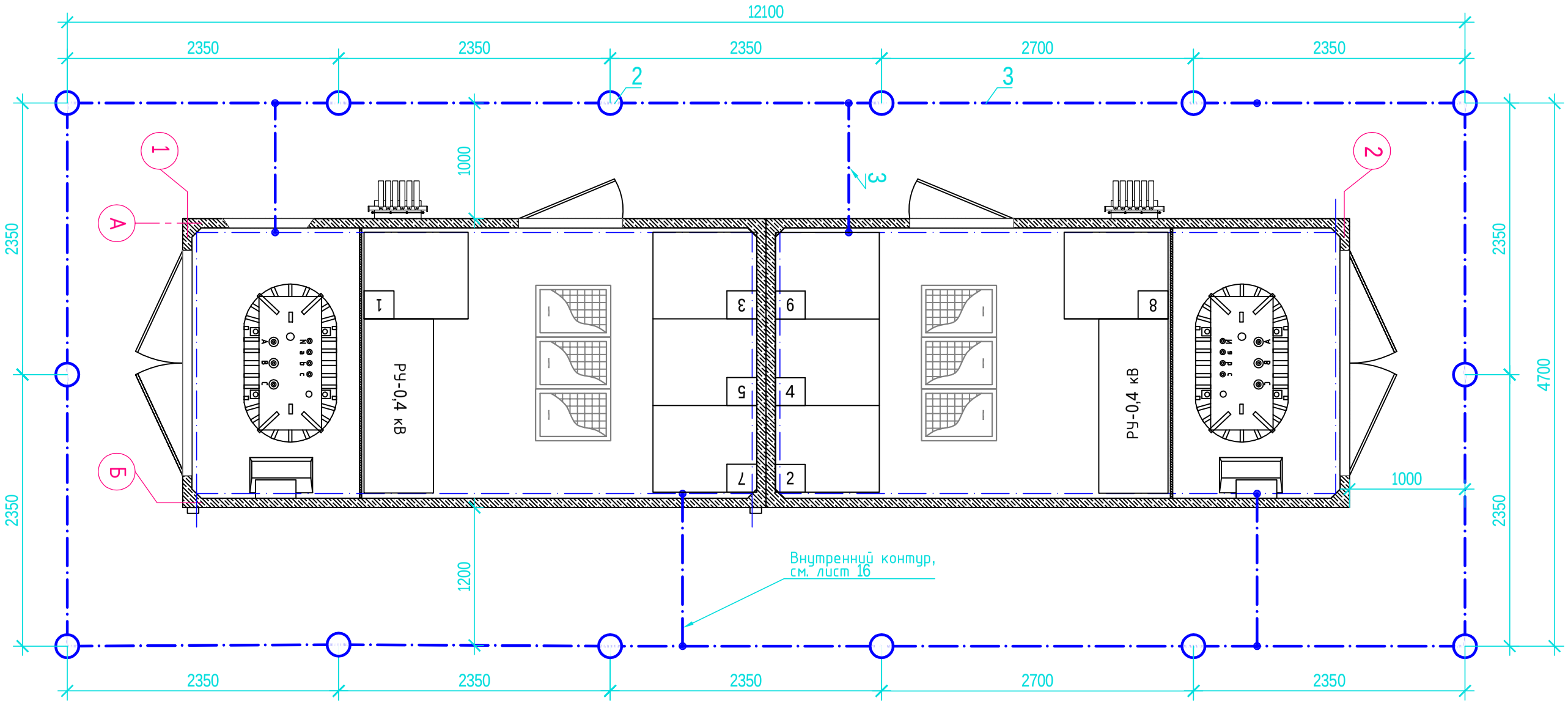
ЭлСи

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



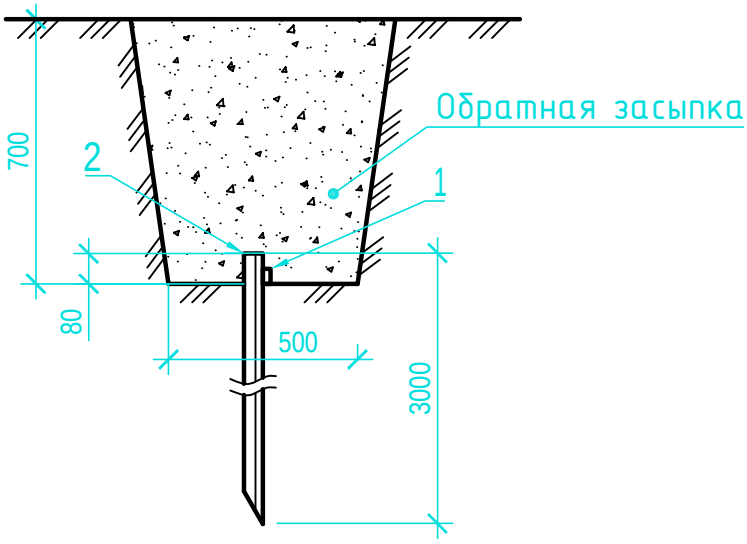
Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк		
Разраб.		Германов			12.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	17.1	2
Н.контр.		Стригунов			12.21	План внешнего контура заземления	ЭлСи		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1, 3	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40х5 мм	39 м	полоса заземления
2	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной равнополочный 50х50х5 мм	42 м	электрод заземления

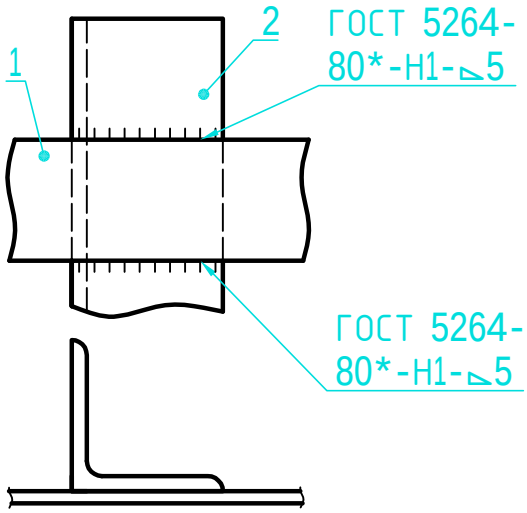
Установка вертикального заземлителя

М 1:20



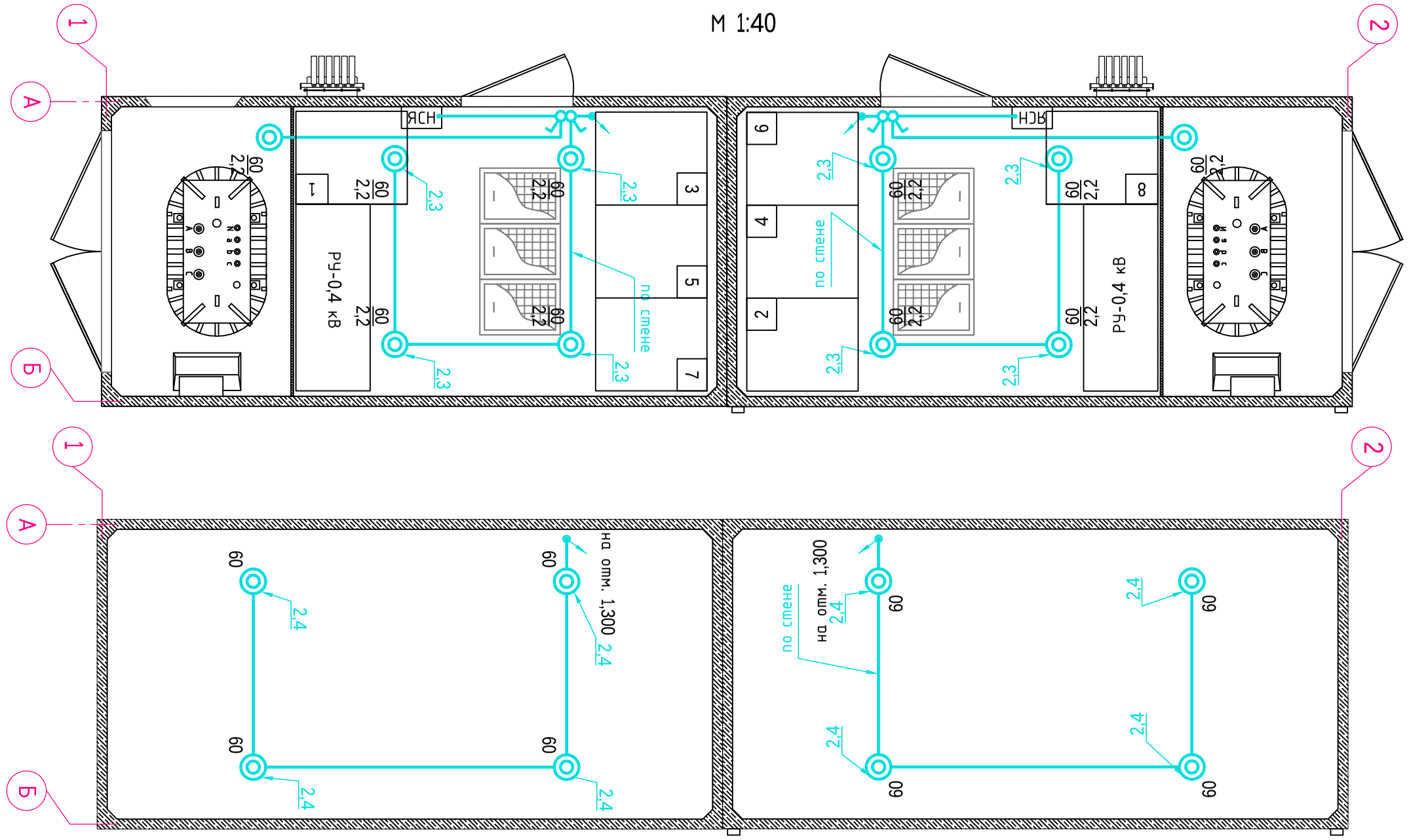
Соединение вертикального и горизонтального заземлителей

М 1:4



1. Устройство заземления выполнить в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016, ГОСТ 12.1.030-81, ПУЭ издание 7.
2. Заземляющее устройство БКТП выполняется из 14-ти электродов - стального уголока 50х50х5 мм длиной 3 м, соединенных между собой полосой 40х5 мм на глубине 0,7 м.
3. Внешний контур заземления присоединяется к выводам внутреннего контура полосой 40х5 мм (поз. 3).
4. Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлест.
5. Длина нахлеста должна быть не менее 6-кратного диаметра проводника и двойной ширины полосы.
6. Места сварных соединений окрасить.
7. Засыпку горизонтального заземлителя сначала произвести мягкой однородной землей с утрамбовкой на 200 мм, а затем местным грунтом.
8. Все работы по подземной части заземляющего устройства выполнять одновременно со строительными работами нулевого цикла.
9. Сопротивление заземляющего устройства проверяется замером после монтажа и не должно превышать 4 Ом в любое время года.
10. При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления предусмотреть установку дополнительных заземлителей или произвести монтаж специальных глубинных заземлителей.
11. На плане не отмечено заземление металлических крышек люков, выполняемое на заводе-изготовителе БКТП.
12. Все заземляющие провода поставляются в комплекте с БКТП.

М 1:40



1. Установка светильников и прокладка кабелей выполняется по стене.
2. Конфигурация и расположения осветительных приборов и шкафов может быть изменена на заводе изготовителе.
3. Напряжение сети общего освещения ~220 В, камер трансформаторов ~12 В.
4. Ящики собственных нужд установить на высоте 1,3м от пола, выключатели - на высоте 1,7 м от пола.
5. Систему освещения смонтировать кабелем ВВГ 3х1,5.

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ЯСН	Ящик собственных нужд	2	
2	НБП 02-06-003/3	Светильник	18	
3		Лампа накаливания, 220 В, 60 Вт	8	
4		Лампа накаливания, 12 В, 60 Вт	10	
5		Кабель силовой ВВГ 3х1,5	50 м	
6	ПВ1-16	Выключатель однополюсный, 16 А, 220 В	4	

Условные обозначения:

Сеть напряжением ~220/12 В.

60/2,2 Светильник настенный (мощность ламп, Вт/высота подвеса над полом, м).

Переход кабеля на другую отметку высоты.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	18	

План освещения

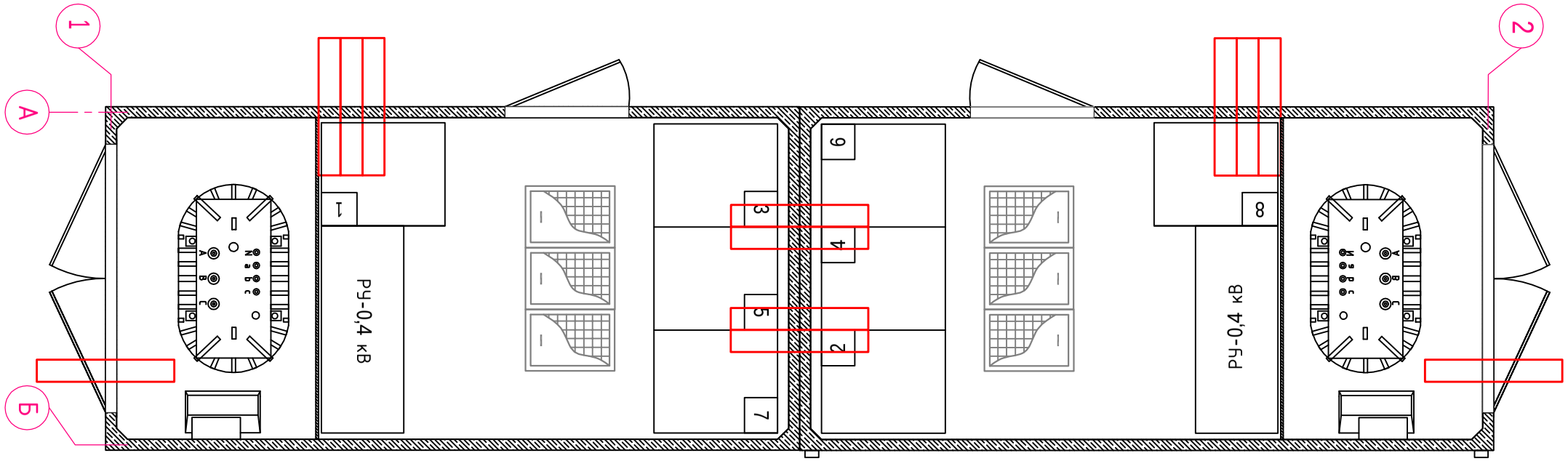
ЭлСи

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1		Труба для отходящих кабельных линий Ф160 мм	12	длина по 1м
2		Заглушка для трубы Ф160 мм	10	
3		Уплотнительное кольцо	10	

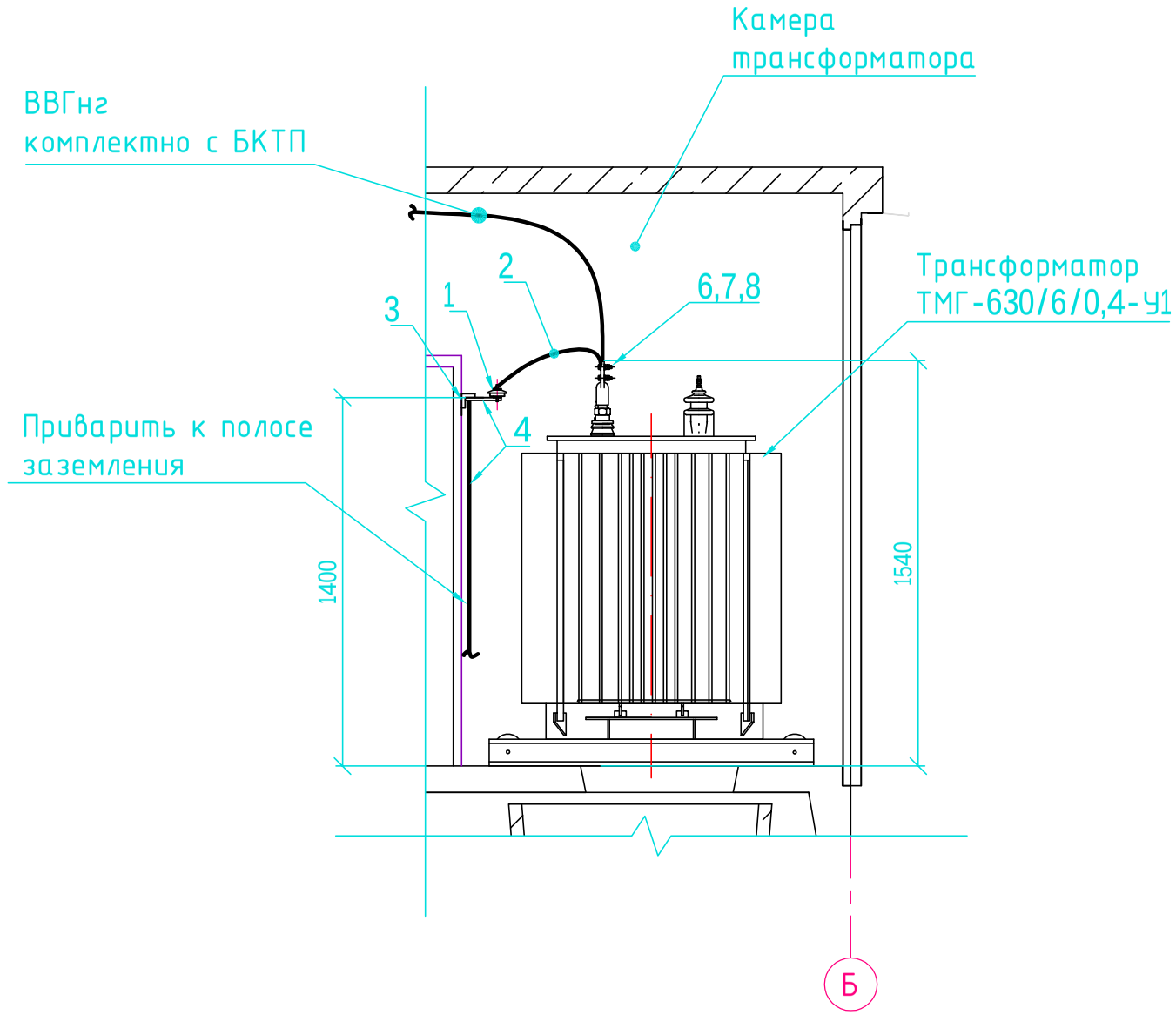
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк			
Разраб.		Германов			12.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	19	
Н.контр.		Стригунов			12.21				
						План раскладки вводных ПЭ труб	ЭлСи		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:25

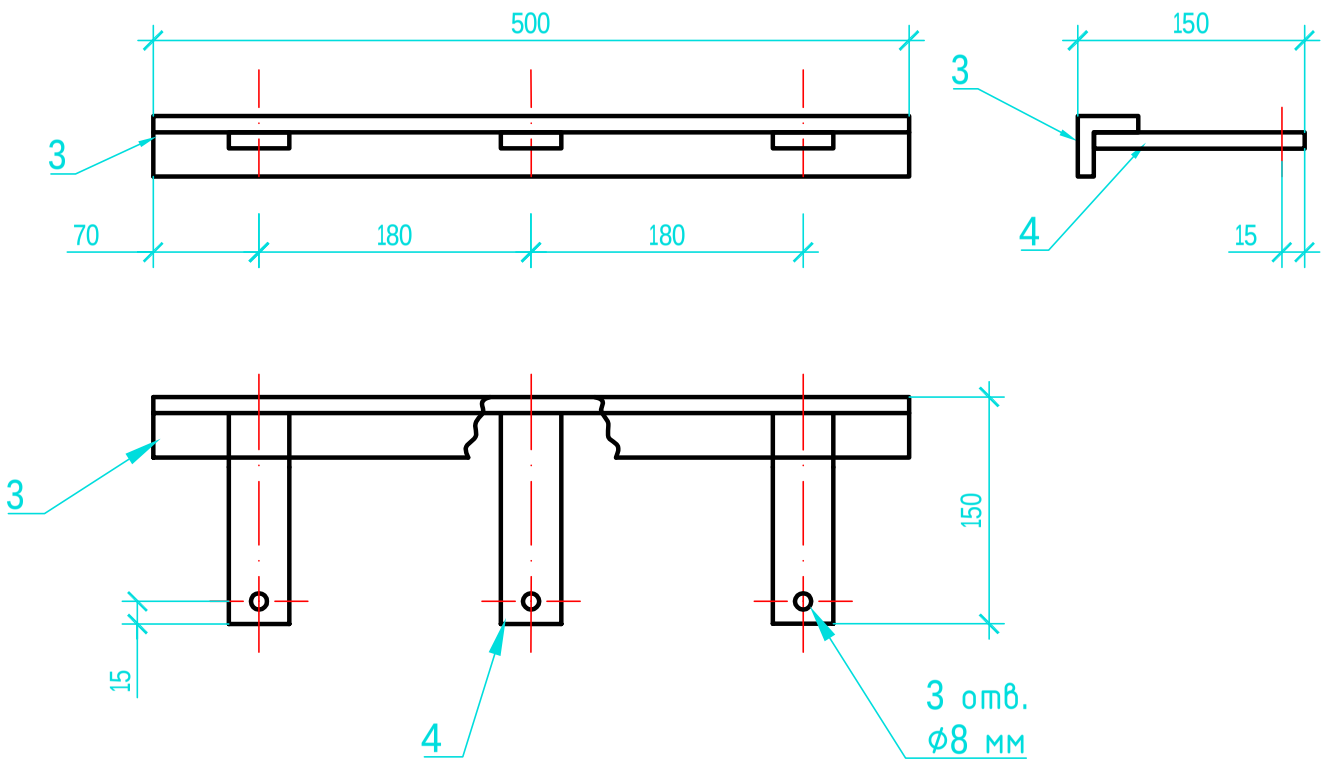


Спецификация

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ТУ 3414-011-15207362-2006	Ограничитель перенапряжения ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 (со шпильками и гайками М6 для подключения)	3	
2	ГОСТ 16442-80	Кабель с медной жилой с ПВХ изоляцией, ВВГ-0,66, сеч. 1х10 мм²	3 м	
3	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая 40х40х4 мм	0,5 м	
4	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40х4 мм	6 м	
5	ГОСТ 617-90	Кабельный наконечник медный луженый ТМЛ 10-6-4,8	6	
6	ГОСТ 7798-70	Болт М6х50	3	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М6	6	
8	ГОСТ 11371-78	Шайба 6	6	

М 1:5

Конструкция для установки ОПН



1. Ограничители перенапряжений (ОПН) подключаются к контактным зажимам трансформатора с помощью кабеля ВВГ-0,66 1х10.
2. Металлоконструкцию для установки ОПН приварить к металлическим направляющим перегородки БКТП.
3. Металлоконструкцию с ОПН присоединить сталью 40х4 мм к внутреннему контуру заземления, соединение выполнить сваркой.
4. После монтажа металлоконструкцию тщательно очистить от ржавчины и грязи и покрыть антикоррозийной грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129-82 в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии", толщиной 0,05 мм. Подготовленную поверхность окрасить пентафталевой эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* за два раза.
5. Спецификация приведена для одного трансформатора.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

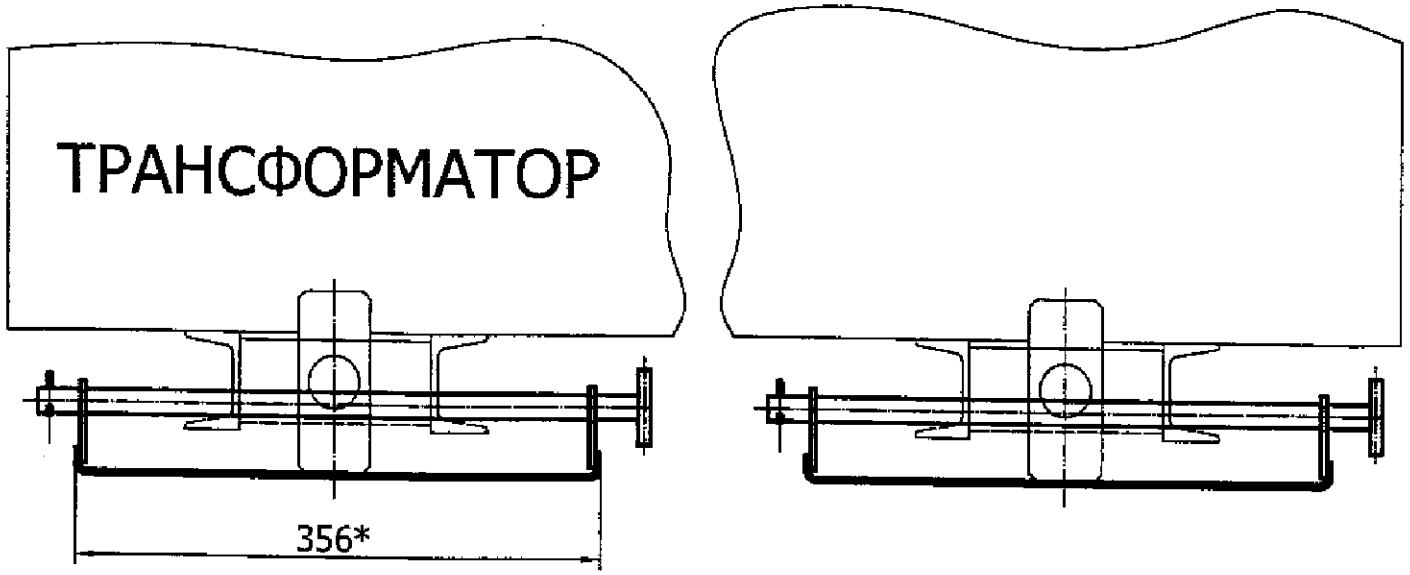
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	20	

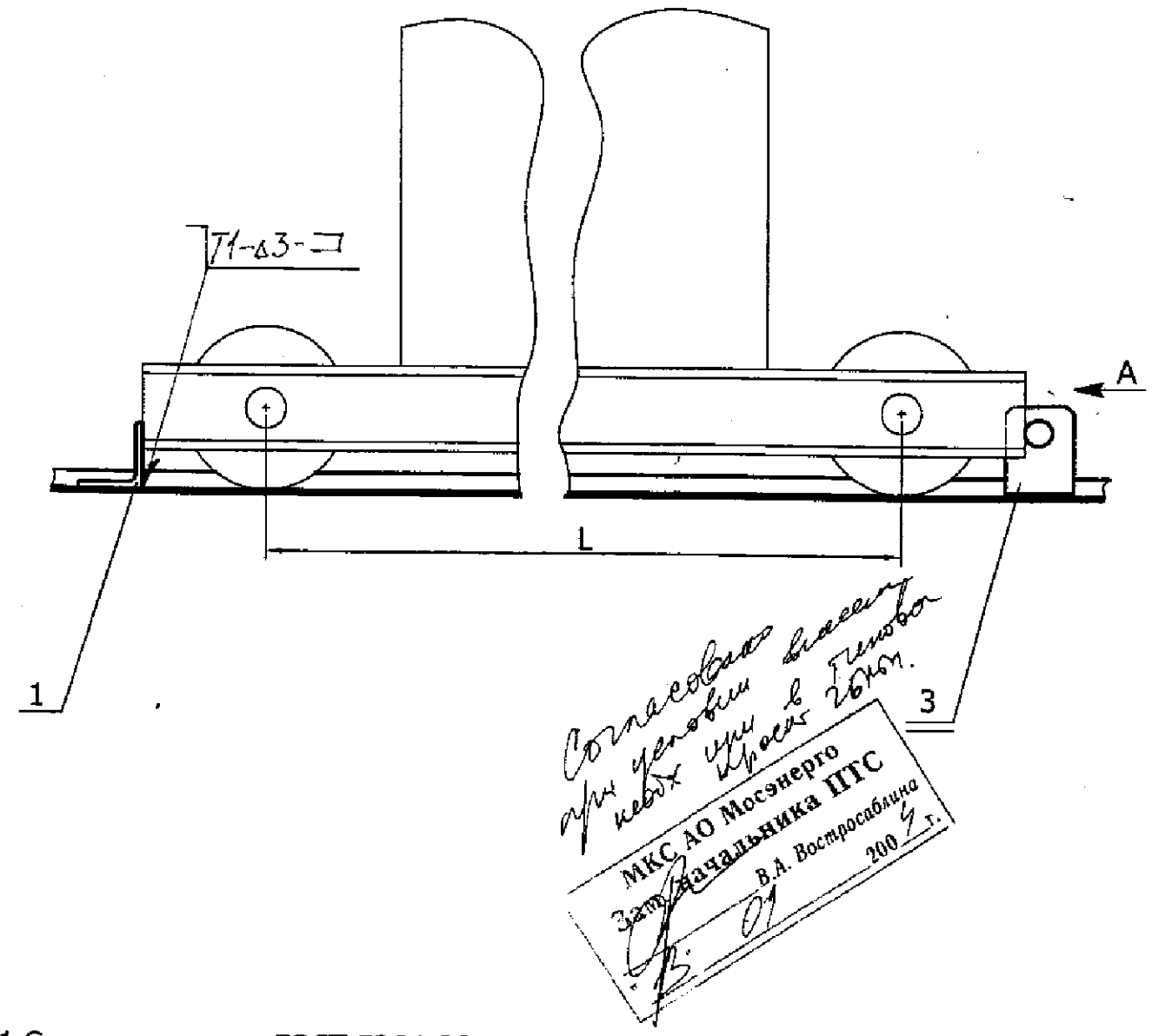
Чертеж установки ОПН

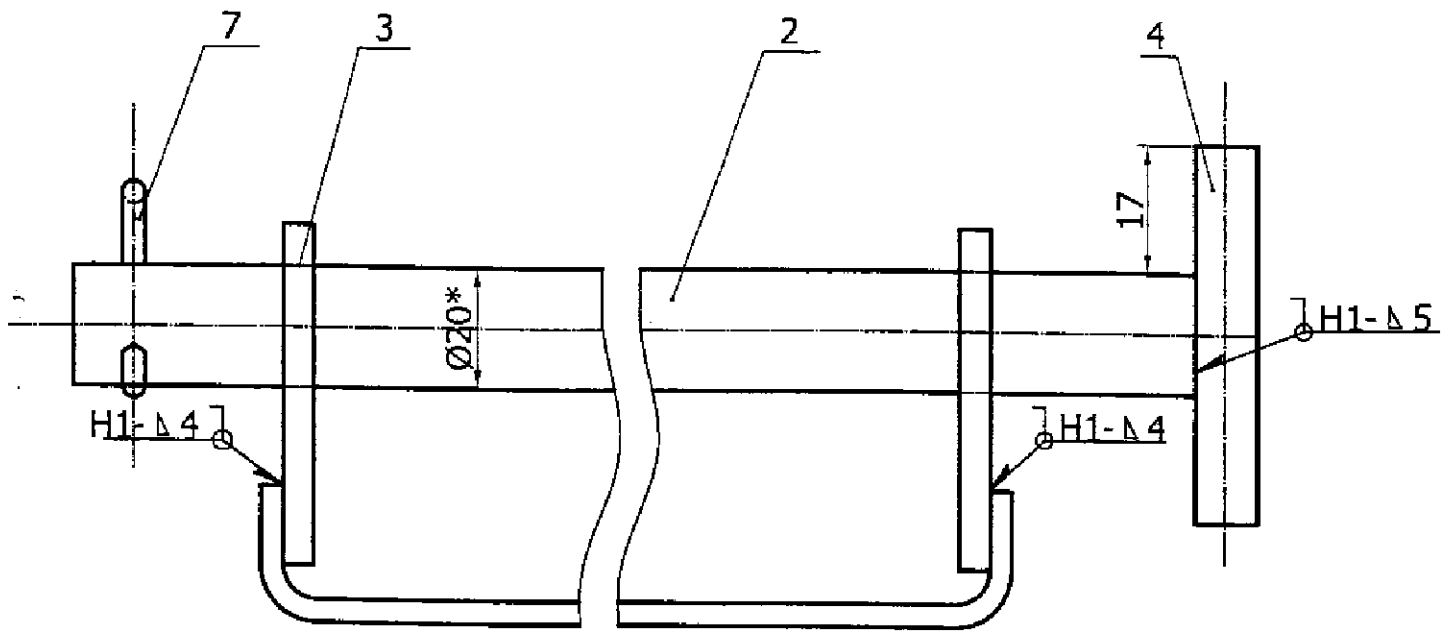
ЭлСи

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



А(1:1)





Согласовано при условии выполнения требований Гипрогора

МКС АО Мосэнерго
Зам. начальника ПТС
В.А. Востросаблина
01 200 4 г.

1.Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
2.*Размеры для справок.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Уголок $\frac{56х5ГОСТ8509-93}{С235\ ГОСТ27772-88*}$ L=350	2	1,49	
2		ф20АI ГОСТ 5781-82* L=450	1	1,11	
3		Полоса $\frac{6х60-В-Ш-2\ ГОСТ\ 103-76*}{Ст3кп\ ОСТ\ 14-2-208-87*}$ L=50	2	0,14	
4		Полоса $\frac{10х55-В-Ш-2\ ГОСТ\ 103-76*}{Ст3кп\ ОСТ\ 14-2-208-87*}$ L=55	1	0,24	
7		Шплинт 5х36 ГОСТ 397-79	1	0,006	

Привязан л.21 28-2021-ЭС

Привязал	Германов		12.21

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Антоненко		
Пров.				
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.		Добрев		12.09

А300.10.00 А СБ

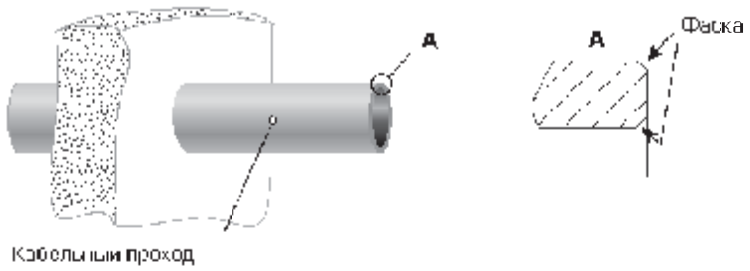
Крепление трансформатора упорами

Лит.	Масса	Масшт.
	3,36	1:5
Лист	Листов 1	

ЗАО "ЭЗОИС"

Подп. и дата | Инв. N | Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл. 25.08.2004

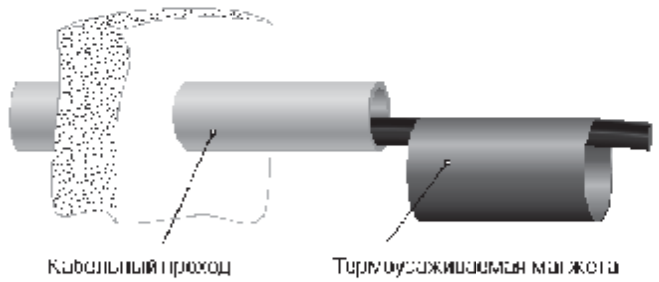
1 Подготовка к монтажу



1.1 Торец трубы кабельного прохода должен быть перпендикулярен ее оси, иметь фаски или скругления.

1.2 Надеть на конец кабеля или пучка кабелей полиэтиленовый пакет от упаковки для предотвращения загрязнения внутренней поверхности термоусаживаемой манжеты.

1.3 Поверх полиэтиленового пакета надеть термоусаживаемую манжету, сдвинуть ее вдоль кабеля.



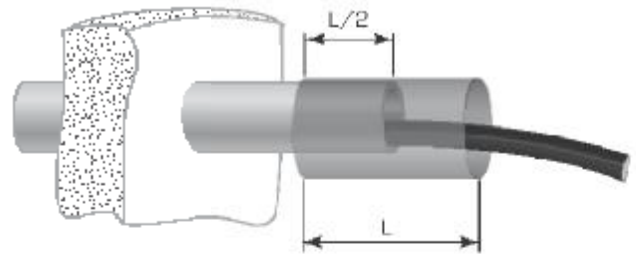
1.4 Протянуть кабели или пучок кабелей через трубу кабельного прохода на необходимое расстояние так, чтобы на время монтажа уплотнителя обеспечить возможность перемещения кабелей вдоль трубы.

1.5 Обезжирить и очистить от загрязнений конец трубы кабельного прохода на длине не менее половины длины манжеты.

1.6 Очистить наружную поверхность кабеля (пучка кабелей) от загрязнений в месте, где предполагается усадка термоусаживаемой манжеты.

1.7 Для обеспечения качественного соединения, все поверхности, которые будут контактировать с термоусаживаемой манжетой, необходимо предварительно прогреть. Металлические трубы и кабели в металлической оболочке желательно прогреть до температуры 60-70 градусов (горячие на ощупь).

2 Монтаж термоусаживаемой манжеты на трубу



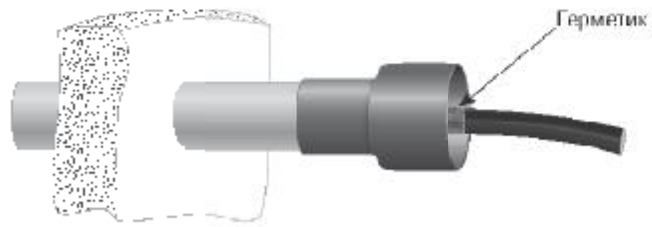
2.1 Термоусаживаемую манжету расположить симметрично относительно края трубы кабельного прохода таким образом, чтобы середина манжеты совпадала с торцом трубы.

2.2 Для исключения возможности сползания термоусаживаемой манжеты с трубы (ввиду больших перепадов диаметров трубы и кабеля), произвести усадку манжеты сначала на трубу и дать ей остыть.

3 Герметизация кабельного прохода

3.1 При одиночной прокладке

3.1.1 Если диаметр вводимого кабеля меньше минимально рекомендуемого для данного размера УКПТ, то допускается осуществить подмотку герметиком по месту усадки термоусаживаемой манжеты на кабель.



3.1.2 Кабель расположить относительно трубы так, чтобы он находился как можно ближе к центру трубы кабельного прохода (наружной оболочкой кабель не должен касаться внутренней поверхности трубы). Зафиксировать кабель в таком положении.

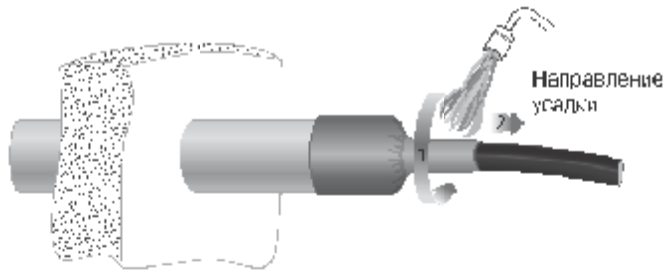
Данная инструкция предоставлена заводом-изготовителем.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк			
Разраб.		Германов			03.20	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			03.20		Р	22.1	2
Н.контр.		Стригунов			03.20	Монтажный узел термоусаживаемого уплотнителя кабельного прохода	ЭлСи		

Взам.инв. N

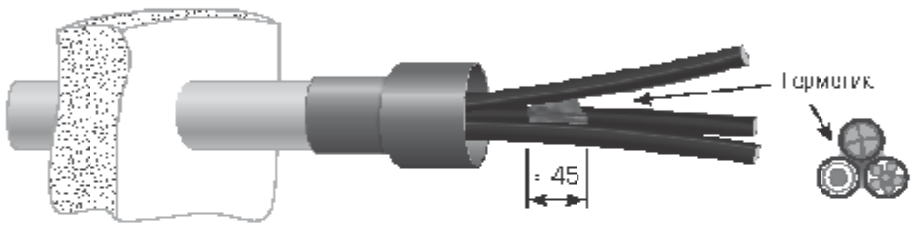
Подпись и дата

Инв. N подл.

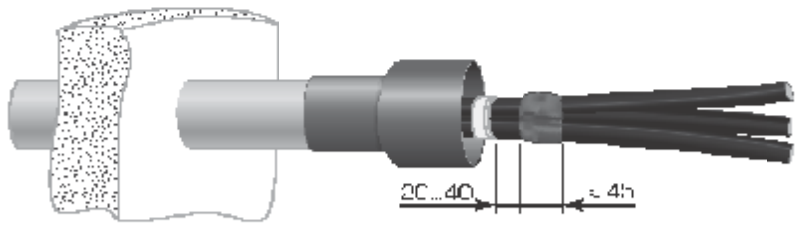


3.1.3 Усадить манжету на кабель в направлении от трубы. Произвести подсыпку грунта под кабель во избежание перегиба уплотнителя в месте выхода кабеля из трубы. Необходимо дождаться полного остывания манжеты, после чего можно продолжить работу с кабелем.

3.2 При групповой прокладке



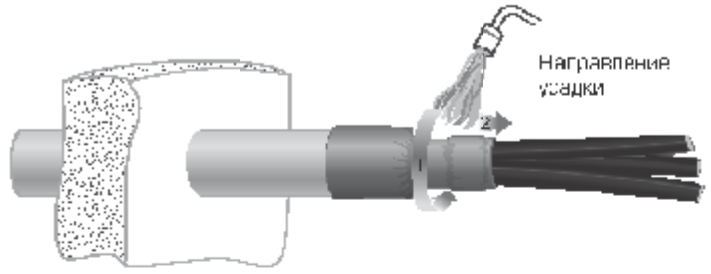
3.2.1 Часть герметика поместить в пространство между кабелями, заполняя все пустоты и неровности.



3.2.2 С усилием сжать герметизируемые кабели вместе, наложить бандаж из клейкой ленты, как показано на рисунке. Другой частью герметика заполнить пустоты между кабелями по наружной поверхности.

3.2.3 Переместить кабели в такое положение, чтобы герметик располагался там, до шаблируется усадка термоусаживаемой манжеты, а сам пучок кабелей в центре трубы (пучок кабелей не должен касаться внутренней поверхности трубы). Зафиксировать такое положение пучка кабелей за герметиком.

3.2.4 Усадить манжету на кабели в направлении от трубы. Произвести подсыпку грунта под кабели во избежание перегиба уплотнителя в месте выхода кабеля из трубы. Необходимо дождаться полного остывания манжеты, после чего можно продолжить работу с кабелем.



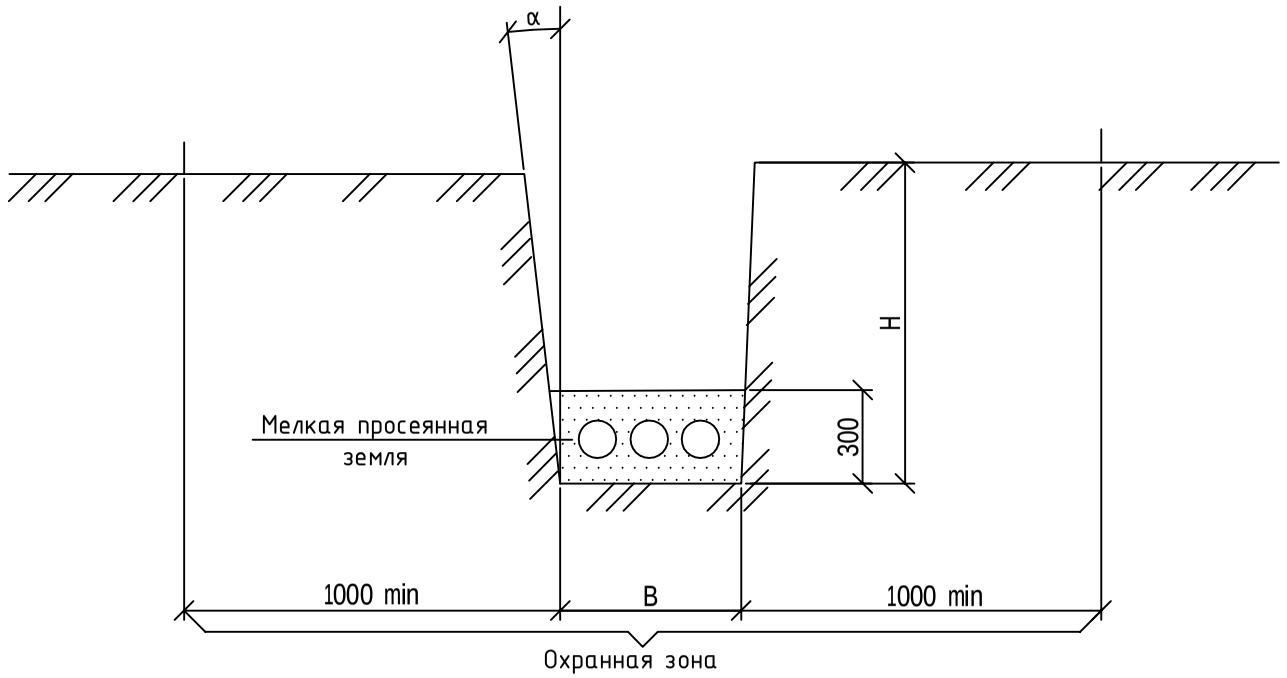
Монтаж термоусаживаемого уплотнителя кабельных проходов завершен.

После монтажа не подвергайте уплотнитель кабельных проходов механическим воздействиям до его полного остывания.

Данная инструкция предоставлена заводом-изготовителем.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	28-2021-ЭС	Лист 22.2

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

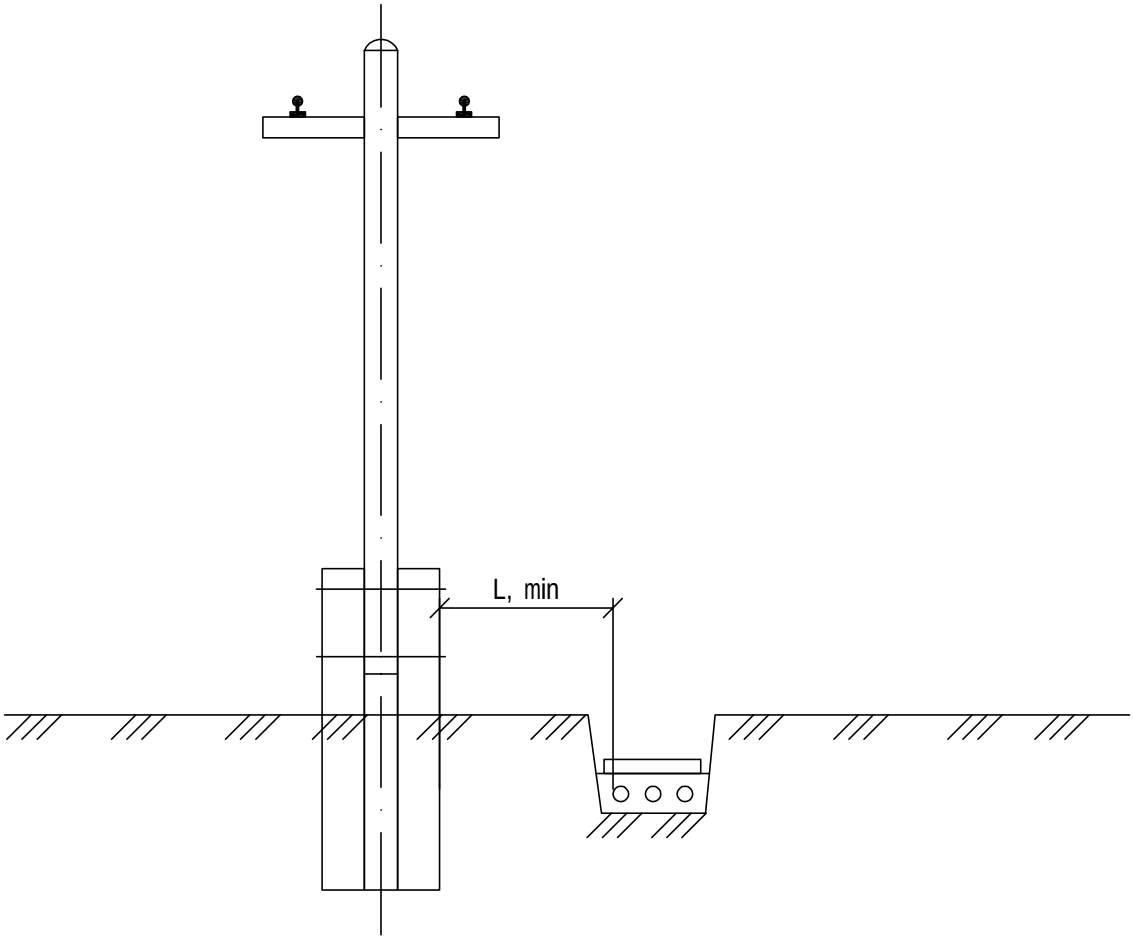


Тип траншеи	B, мм	H, мм	Объем земляных работ на 100м траншеи		Объем мелкой просеянной земли или песка на 100м траншеи, м²	Глубина прокладки кабелей
			Рытье траншей	Обратная засыпка		
~~Т-1~~	~~200~~		~~18,0~~	~~12,0~~	~~6,0~~	
~~Т-2~~	~~300~~		~~27,0~~	~~18,0~~	~~9,0~~	
Т-3	400		36,0	24,0	12,0	
~~Т-4~~	~~500~~	900	~~45,0~~	~~30,0~~	~~15,0~~	700
~~Т-5~~	~~600~~		~~54,0~~	~~35,0~~	~~18,0~~	
~~Т-6~~	~~700~~		~~63,0~~	~~42,0~~	~~21,0~~	
~~Т-7~~	~~800~~		~~72,0~~	~~48,0~~	~~24,0~~	
~~Т-8~~	~~900~~		~~81,0~~	~~54,0~~	~~27,0~~	
~~Т-9~~	~~1000~~		~~90,0~~	~~60,0~~	~~30,0~~	
~~Т-10~~	~~300~~		~~37,5~~	~~28,5~~	~~9,0~~	
~~Т-11~~	~~500~~		~~62,5~~	~~47,5~~	~~15,0~~	
~~Т-12~~	~~600~~	1250	~~75,0~~	~~57,0~~	~~18,0~~	900
~~Т-13~~	~~800~~		~~100,0~~	~~76,6~~	~~24,0~~	
~~Т-14~~	~~900~~		~~112,0~~	~~85,0~~	~~27,0~~	
~~Т-15~~	~~1000~~		~~125,0~~	~~95,0~~	~~30,0~~	

1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При выполнении траншей с углами естественного откоса (α) следует принимать соответсвуущие поправки.
3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать разлтчные свалки (В том числе свалки шлака и снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

Привязан л.23	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

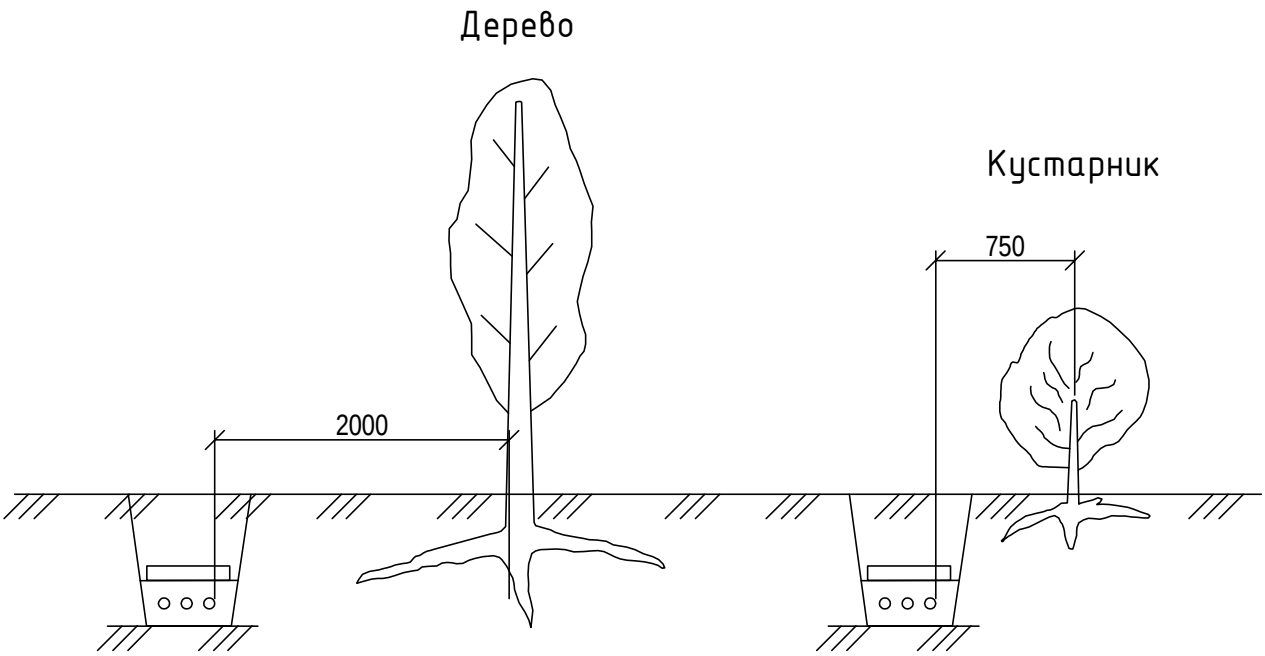
Разраб.	Аллакозов			А5-92-13			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



Способ прокладки трассы кабелей	L, мм
В нормальных уловиях без защиты кавелей трубами	1000
В стесненных условиях с защитой кабелей изолирующими трубами	500

Привязан л.24	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

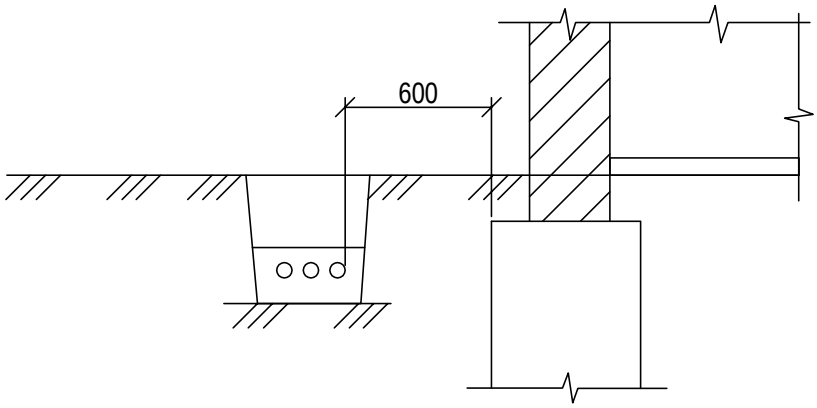
Разраб.	Аллакозов			А5-92-23		
Провер.	Аллакозов					
Нач.отд.	Ивкин					
				Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Допускается уменьшение расстояния от кабельной линии до стволов деревьев по согласованию с организацией, в ведении которой находятся зеленые насаждения. При этом кабели должны прокладываться в трубах путем подкопа. Кабели в трубах следует уплотнить по чертежу А5-92-45.

Привязан л.25	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-27			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

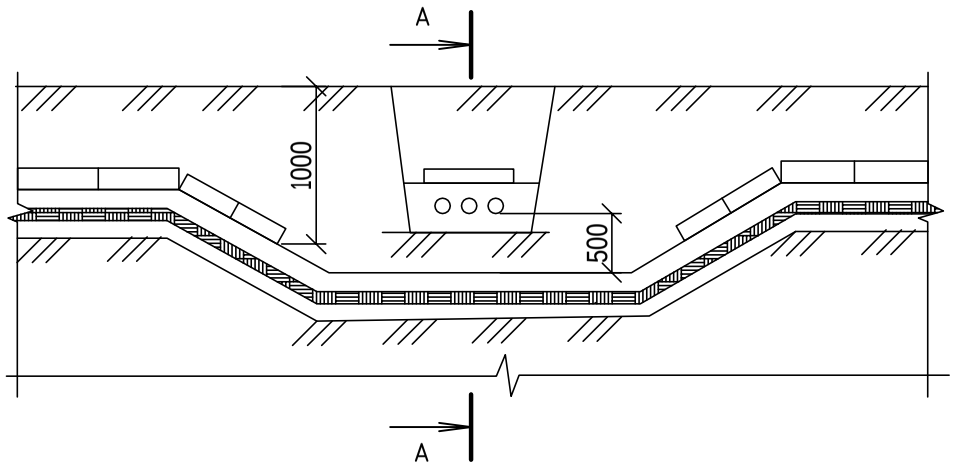


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается .

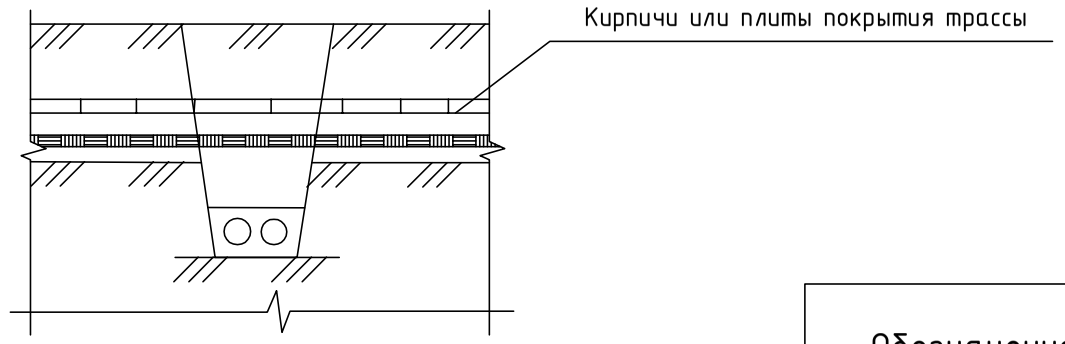
Привязан л.26	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-28			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

Рис.1

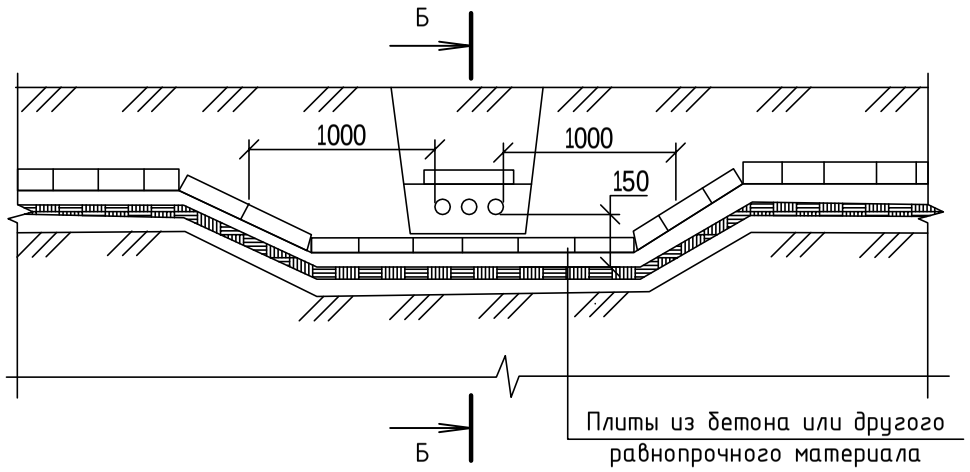


А-А

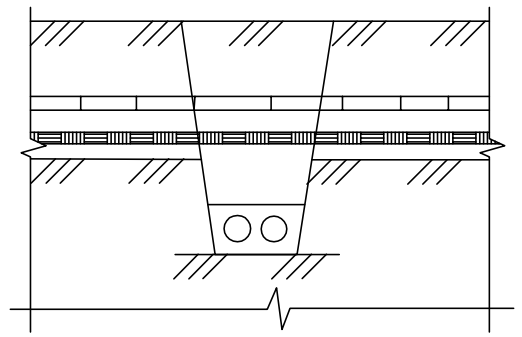


Обозначение	Рис.	Вид обозначения
А5-92-29	1	Разделение кабелей слоем земли
-01	2	Разделение кабелей плитами
-02	3	Защита нижней трассы кабелей

Рис.2

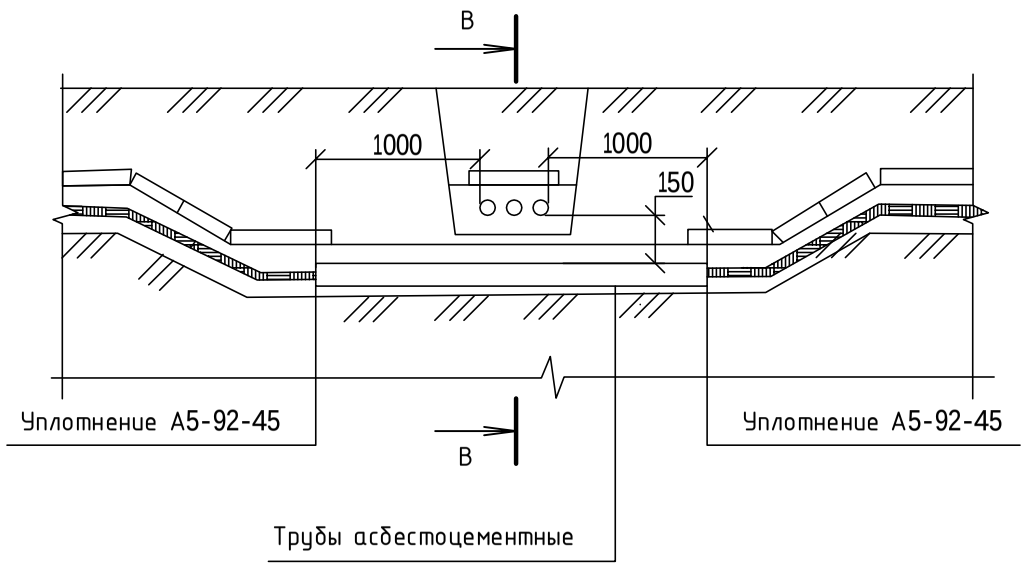


Б-Б

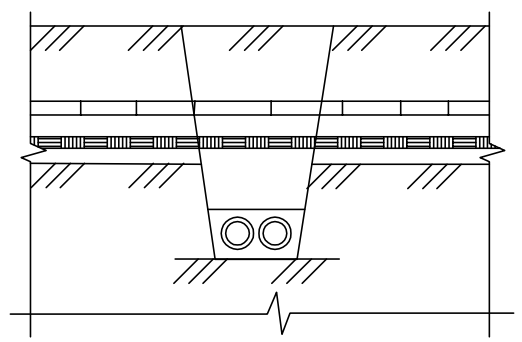


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели связи должны быть расположены выше силовых кабелей.
3. Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.

Рис.3



В-В



Привязан л.27	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-29			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Пересечение двух кабельных линий в земле	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

Рис. 1

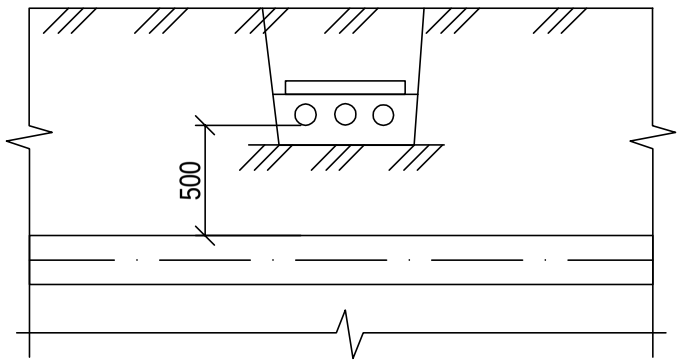
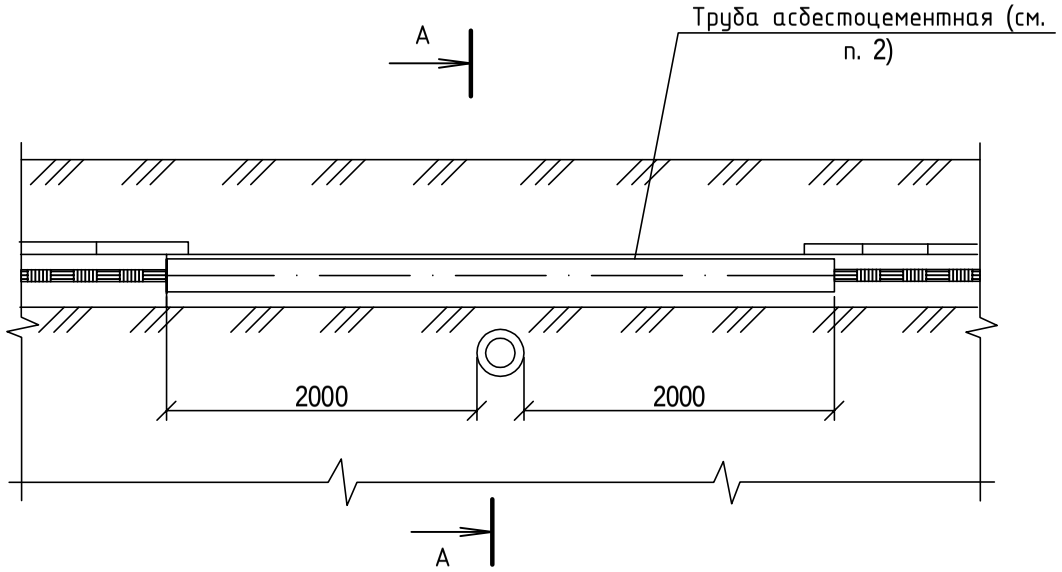


Рис. 2



А-А

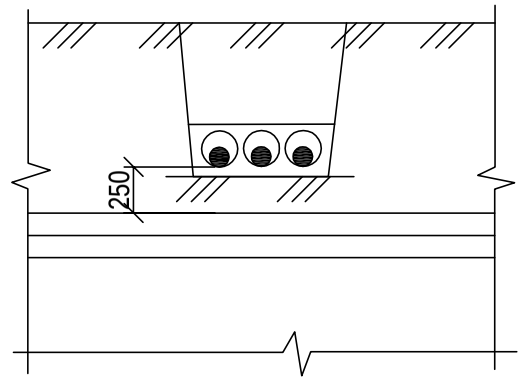
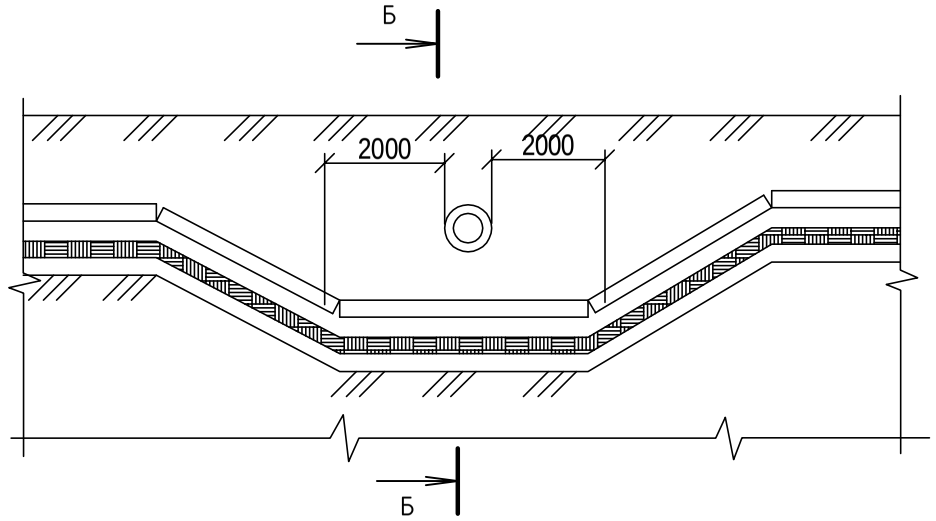
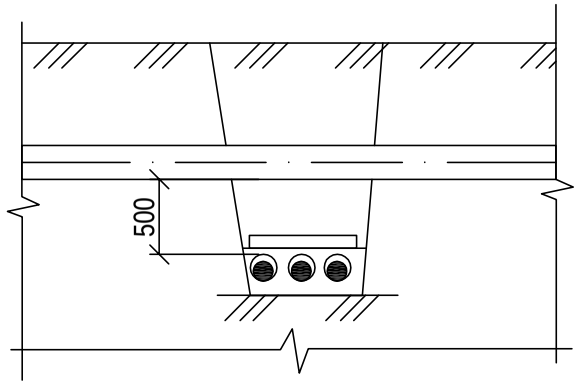


Рис. 3

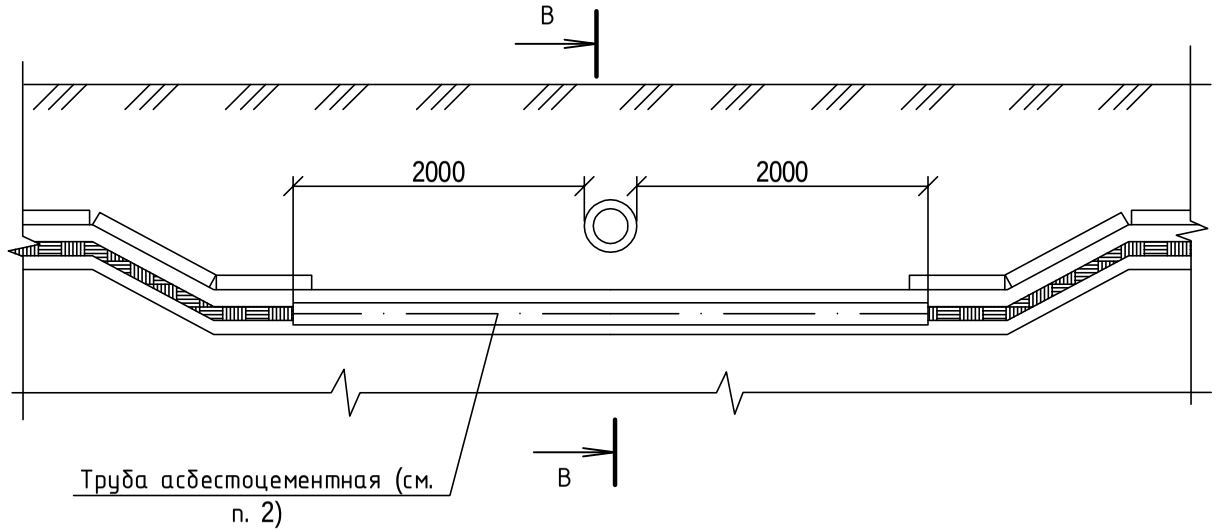


Б-Б

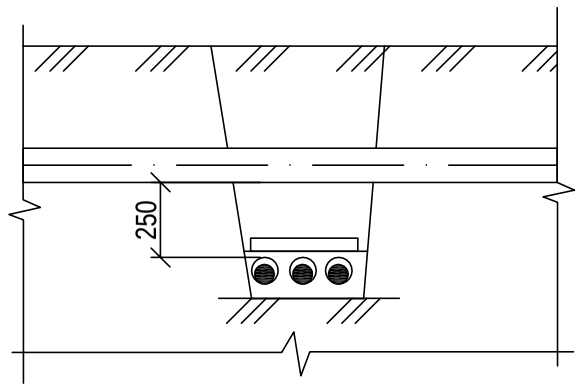


Обозначение	Рис.	Тип прокладки
А5-92-32	1	Над трубопроводом в нормальных условиях
-01	2	Над трубопроводом в стесненных условиях
-02	3	Под трубопроводом в нормальных условиях
-03	4	Под трубопроводом в стесненных условиях

Рис. 4



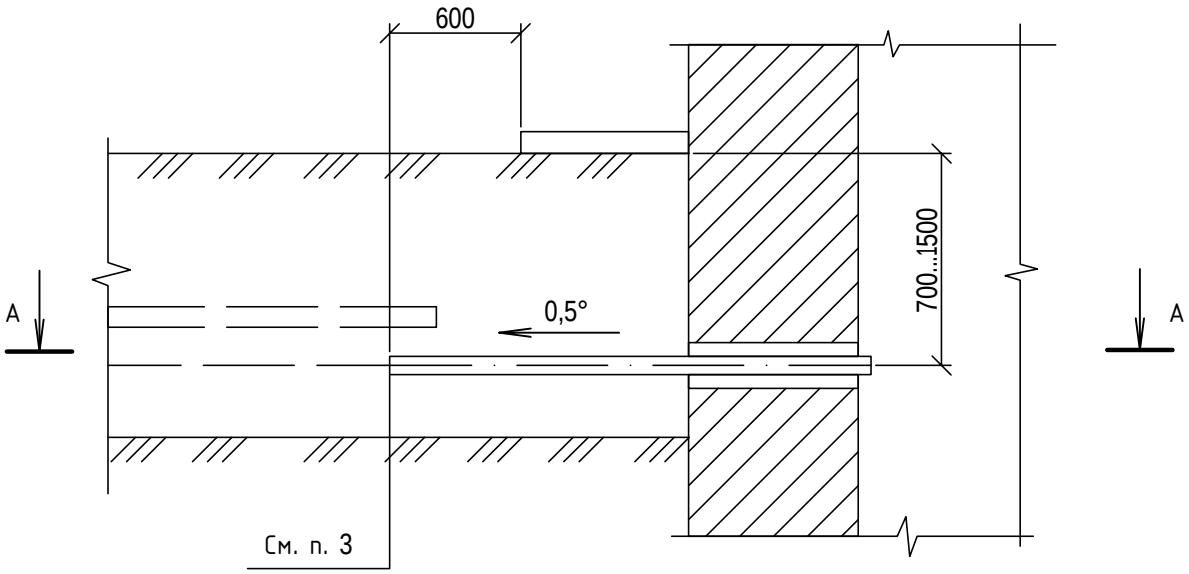
В-В



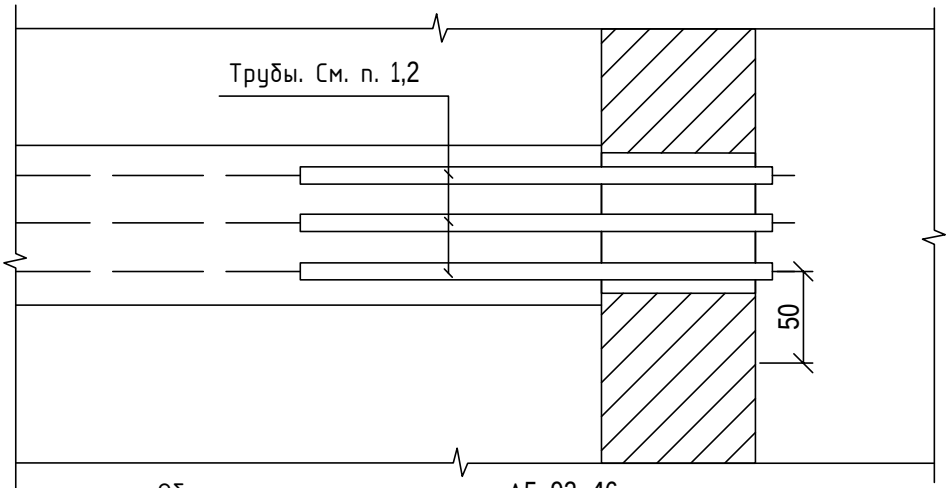
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели в концах труб уплотнить по чертежу А5-92-45.
3. Материал, количество и диаметр труб указывается в конкретном проекте.

Привязан л.28	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-32			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Пересечение кабельной линии с трубопроводом	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



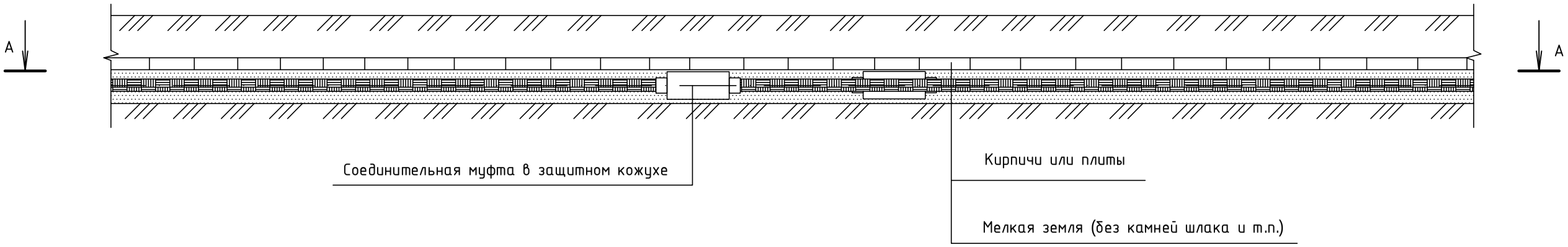
А-А



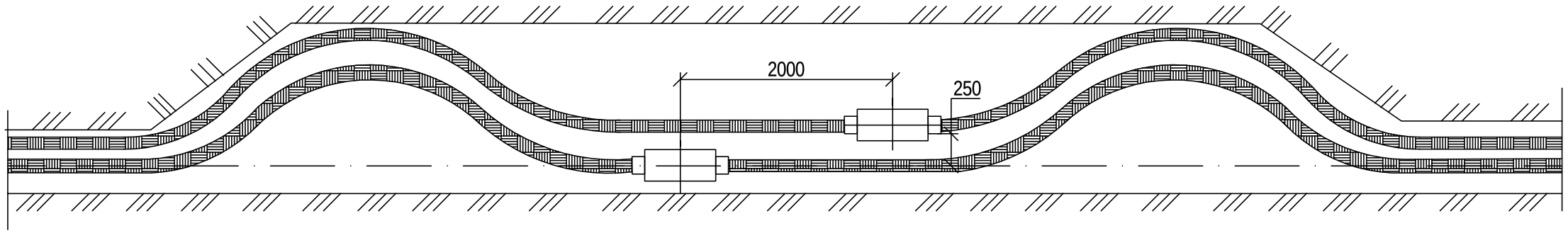
Общие примечания см. черт. А5-92-46.

Привязан л.29	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-48			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



А-А

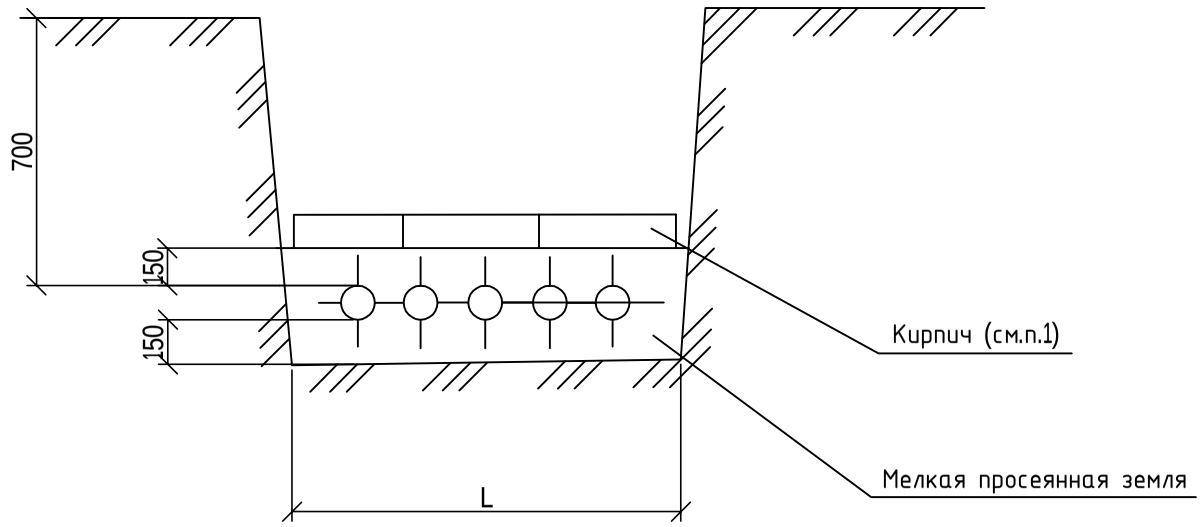


На чертеже указаны минимальные размеры.

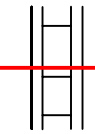
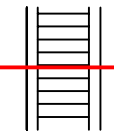
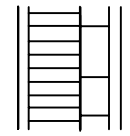
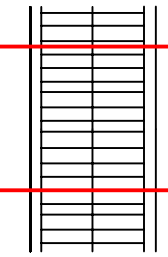
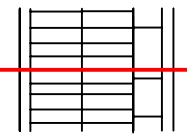
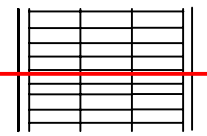
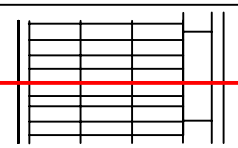
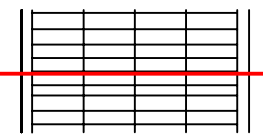
Привязан л.30	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-50			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

Рис. 1



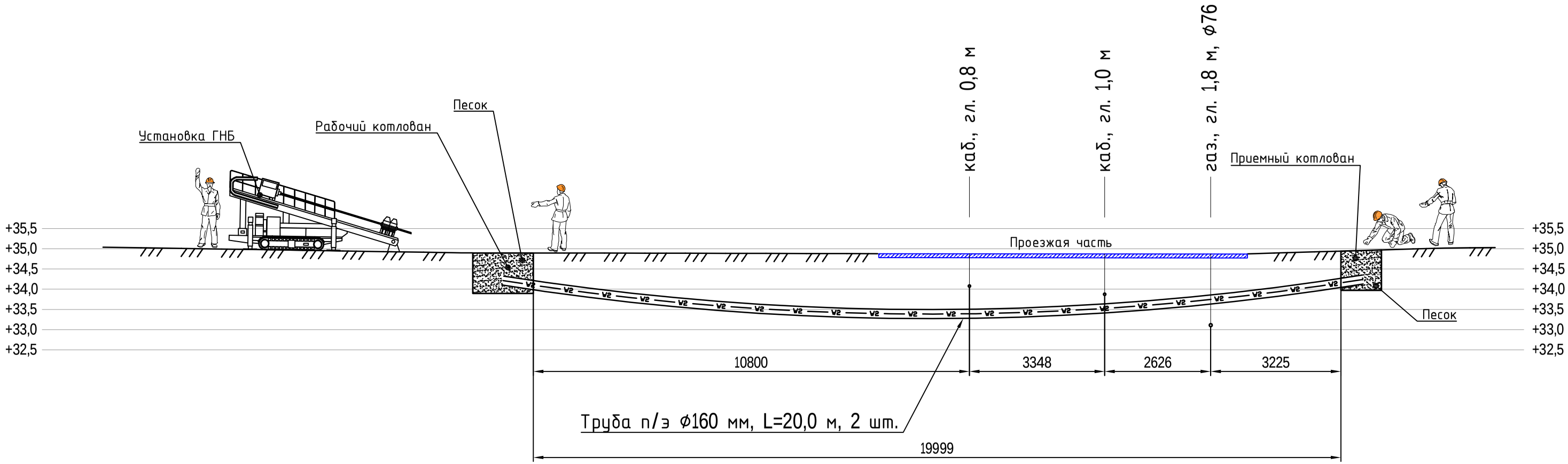
1. Применение силикатного, а также глиняного пустотелого или дырчатого кирпича не допускается.
2. При прокладке на глубине 1-1,2м кабелей 20кВ и ниже (кроме кабелей городский сетей) допускается от механических повреждений не защищать.
3. Кабели до 1 кВ должны иметь защиту только на участках, где есть вероятность механического повреждения.
4. Рекомендации по присменению в качестве защиты сигнальной ленты см. пояснительную записку раздел 5.

Тип траншеи	L, мм	Количество кирпича на 100м траншеи, шт.	Схема укладки кирпича в траншее	Рис.
Т-1	200	400		1
Т-2	300	834		
Т-3	400	1234		
Т-4	500	1668		
Т-5	600			
Т-6	700	2058		
Т-7	800	2502		
Т-8	900	2802		
Т-9	1000	3336		

Привязан л.31	28-2021-ЭС		
Разраб.	Германов		12.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-15		
Провер.	Аллакозов					
Нач.отд.	Ивкин					
				Защита кабелей от механических повреждений	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва	
Н.контр.	Иванова					

1 - 1
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.20
ГИП		Каминник			03.20
Н.контр.		Стригунов			03.20

45-2019-ЭС

Электроснабжение ЭПУ многоквартирного жилого дома ул. Ратной Славы, д. №77 (ПРРЭС), г. Краснодар. К договору на технологическое присоединение №3-38-17-0290

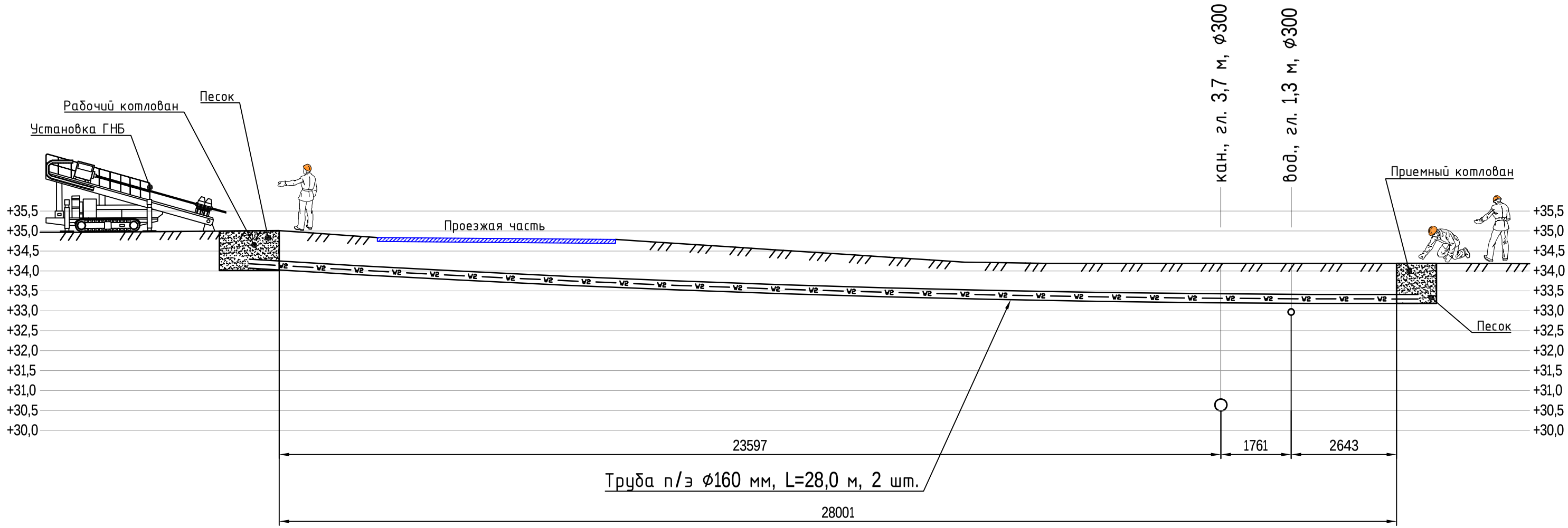
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	32.1	3

Разрезы ГНБ

ЭлСи

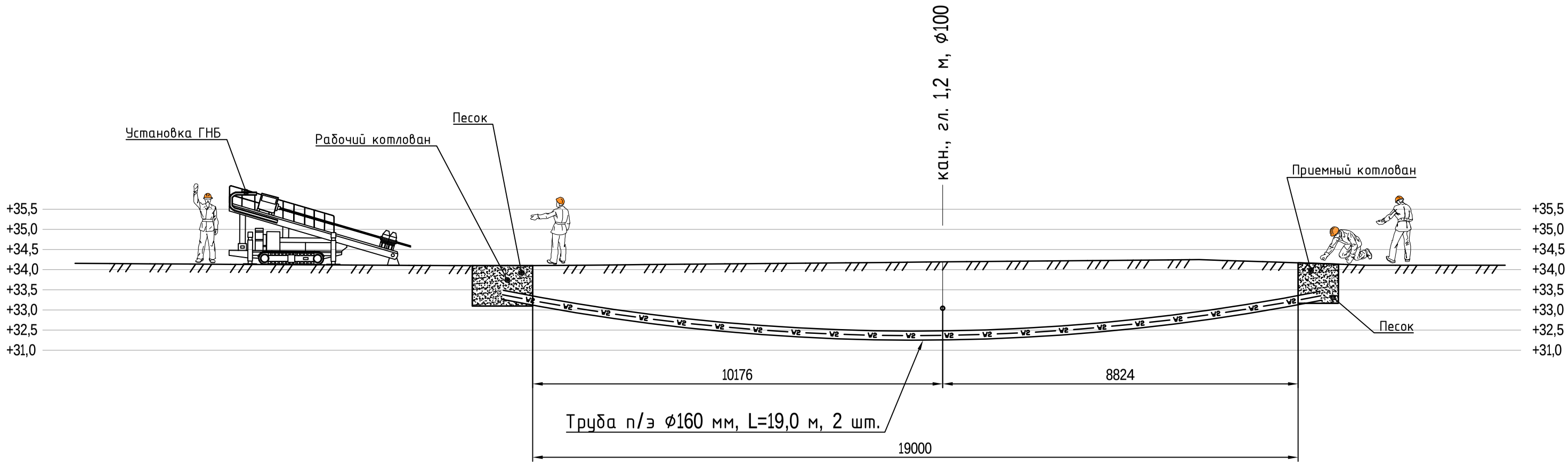
2 - 2
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	45-2019-ЭС	Лист 32.2

3 - 3
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	45-2019-ЭС	Лист 32.3

КООРДИНАТЫ КЛ-10кВ В1		КООРДИНАТЫ КЛ-10кВ В2	
568358	2231106.85	569184.07	2230662.59
568359.03	2231106.02	569184.67	2230663.58
568358.97	2231105.29	569182.73	2230665.25
568354.34	2231101.34	569194.15	2230685.83
568353.08	2231100.25	569197.32	2230691.34
568350.66	2231098.03	569197.46	2230691.79
568338.91	2231086.37	569166.54	2230714.89
568326.04	2231073.09	569164.42	2230716.46
568323.25	2231070.22	569161.6	2230718.37
568311.77	2231058.37	569156.33	2230722.06
568308.66	2231055.13	569055.27	2230803.02
568308.5	2231052.92	569053.57	2230804.33
568309.22	2231052.06	569034.2	2230819.74
568367.8	2231000.21	569031.51	2230821.92
568375.9	2230994.23	569012.49	2230836.21
568379.37	2230991.41	568985.3	2230847.43
568378.24	2230990.13	568978.01	2230849.59
568373.61	2230984.64	568975.56	2230850
568370.01	2230980.35	568949.19	2230856.27
568367.92	2230977.76	568946.2	2230857.07
568366.59	2230977.02	568915.62	2230865.59
568351.75	2230959.8	568910.21	2230863.93
568348.59	2230955.9	568906.97	2230863.1
568341.16	2230946.73	568886.01	2230857.77
568334.85	2230938.97	568886.01	2230857.77
568331.56	2230934.91	568822.99	2230820.39
568329.15	2230932.13	568817.11	2230813.04
568324.58	2230926.03	568816.11	2230812.5
568315.46	2230913.14	568811.51	2230815.82
568304.65	2230899.78	568786.68	2230784.44
568302.81	2230897.37	568771.18	2230764.83
568301.44	2230894.18	568761.26	2230752.27
568320.38	2230877.86	568756.92	2230746.78
568326.68	2230872.94	КООРДИНАТЫ проектируемой 2БКТП	
568338.22	2230863.93	X	Y
568340.68	2230862.11	2230747.49	568756.08
568354.97	2230850.68	2230746.03	568758.1
568397.13	2230816.94	2230737.83	568752.21
568476	2230753.84	2230739.29	568750.18

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

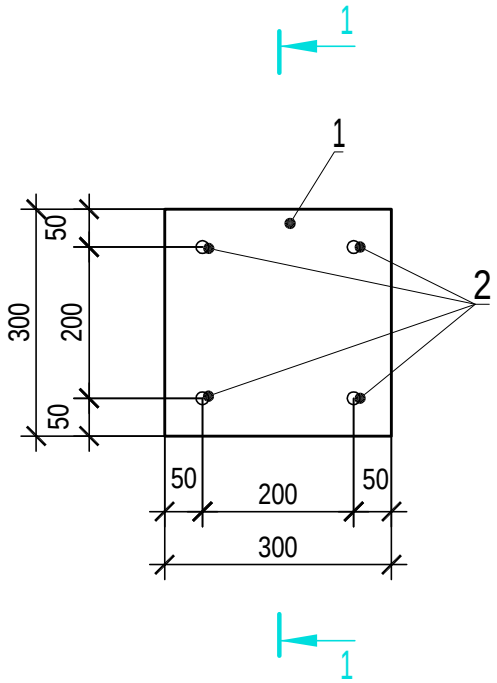
28-2021-ЭС

Координаты поворотных точек КЛ-6кВ
Координаты проектируемой 2БКТП

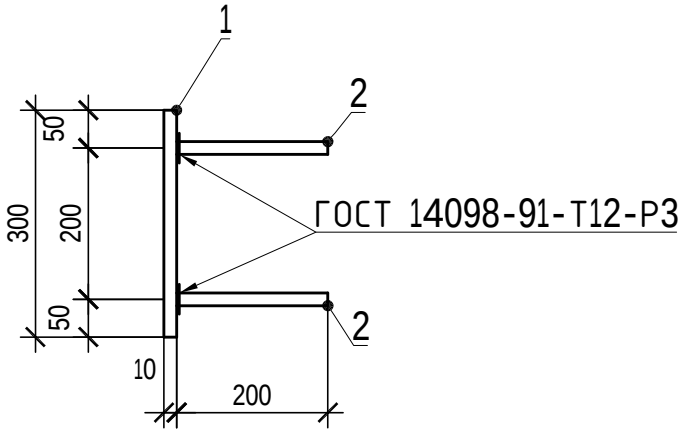
Стадия	Лист	Листов
Р	33	

ЭлСи

Мн1



1-1



Спецификация элементов Мн1

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лист $\frac{10x300\ ГОСТ\ 19903-74*}{С235\ ГОСТ\ 27772-88*}$ L=300	1	7,1	
2		⌀10AIII ГОСТ 5781-82* L=200	4	0,12	

1. Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 14098-91 электродами типа Э42А.
2. Изделие закладное Мн1 изготовить в соответствии с ГОСТ 10922-90 "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций."

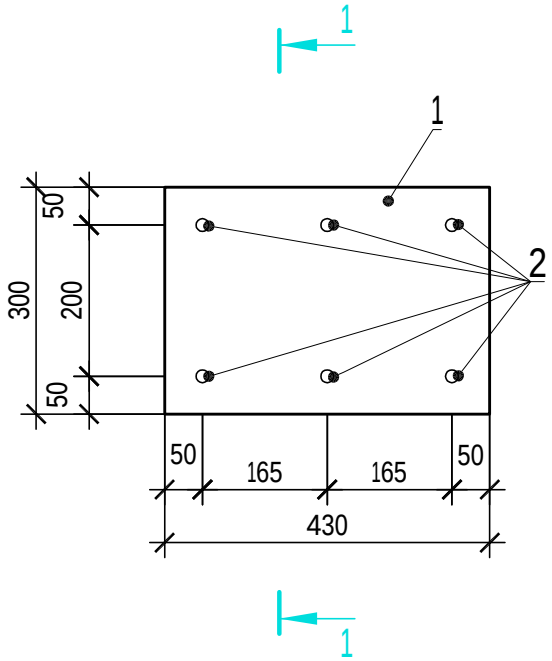
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.И-Мн1			
Разраб.		Германов			12.21	Изделие закладное Мн1	Стадия	Масса	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	7.58	
Н.контр.		Стригунов			12.21		ЭлСи		

Взам.инв. N

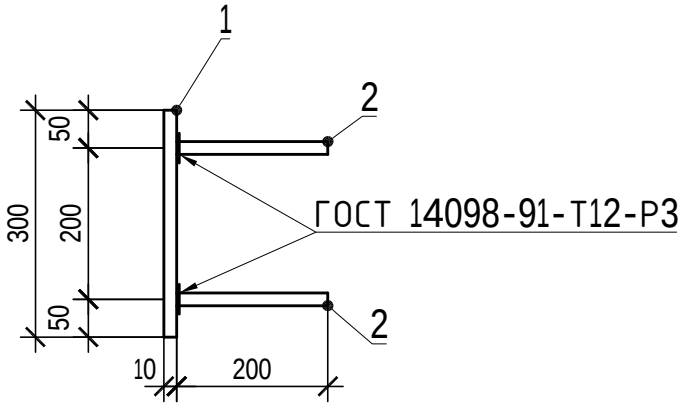
Подпись и дата

Инв. N подл.

Мн2



1-1



Спецификация элементов Мн2

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лист $\frac{10x300\ ГОСТ\ 19903-74*}{С235\ ГОСТ\ 27772-88*}$ L=430	1	10,18	
2		⌀10AIII ГОСТ 5781-82* L=200	6	0,12	

1. Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 14098-91 электродами типа Э42А.
2. Изделие закладное Мн2 изготовить в соответствии с ГОСТ 10922-90.
"Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций".

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.И-Мн2			
Разраб.		Германов			12.21	Изделие закладное Мн2	Стадия	Масса	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	10.76	
Н.контр.		Стригунов			12.21		ЭлСи		

Ведомость объемов строительных и монтажных работ 2БКТП

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье котлована под 2БКТП в грунте II категории	$м^3$	82,80
2	Вывоз обычного грунта	$м^3$	47,59
3	Устройство основания под фундаменты щебеночного	$м^3$	2,74
4	Устройство бетонной подготовки	$м^3$	3,42
5	Устройство железобетонной фундаментной плиты	$м^3$	9,58
6	Устройство основания под фундаменты песчаного	$м^3$	1,27
7	Установка железобетонного объемного приямка	шт.	2
8	Устройство гидроизоляции обмазочной в два слоя	$м^2$	69,24
9	Обратная засыпка котлована под 2БКТП грунтом I категории	$м^3$	35,21
10	Устройство основания из щебня толщиной 100 мм (отмостка)	$м^3$	1,74
11	Устройство покрытий бетонных толщиной 50 мм (отмостка)	$м^3/м^2$	0,87/17,4
12	Рытье траншеи шириной 500 мм в грунте II категории под контур заземления	$м^3$	9,87
13	Обратная засыпка траншеи под контур заземления обычным грунтом с послойным тромбованием	$м^3$	9,87
	Монтажные работы		
1	Монтаж объемного приямка	шт.	1
2	Монтаж блока 2БКТП	шт.	2
3	Монтаж трансформатора в 2БКТП	шт.	2
4	Монтаж контура заземления 2БКТП	шт.	1

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС.ВР

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЭлСи

Ведомость объемов строительных и монтажных работ КЛ-6 кВ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье траншеи шириной 400 мм в грунте II категории	$м^3$	469.80
2	Песчаная подсыпка для кабеля	$м^3$	139.44
3	Прокладка полиэтиленовой трубы Ф160 мм в траншее	м	143
4	Прокладка полиэтиленовой трубы Ф160 мм методом ГНБ	м	179
5	Прокладка полиэтиленовой трубы Ф160 мм методом ГНБ (резерв)	м	179
6	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	$м^3$	320,52
7	Выемка грунта под котлован ГНБ	$м^3$	96
8	Обратная засыпка котлована ГНД грунтом	$м^3$	19,20
9	Обратная засыпка приемного и рабочего котлованов ГНБ песком	$м^3$	76,80
10	Обратная засыпка щебнем	$м^3$	9.84
11	Вывоз обычного грунта	$м^3$	166,44
	Монтажные работы		
1	Монтаж концевой муфты (КЛ-6 кВ)	шт.	4
2	Монтаж соединительной муфты (КЛ-6 кВ)	шт.	5
3	Прокладка кабельной линии в траншее (КЛ-6 кВ)	м	1162
4	Прокладка кабельной линии методом ГНБ (КЛ-6 кВ)	м	179
5	Прокладка кабельной линии в трубе в земле	м	143
6	Прокладка кабельной линии в ТП-150 (ЦРП-3) (КЛ-6 кВ)	м	15
7	Прокладка кабельной линии в ТП-161 (КЛ-6 кВ)	м	15
8	Прокладка кабельной линии в проектируемой 2БКТП (КЛ-6 кВ)	м	30
9	Укладка плит ПЗК (240х480х16) в траншею	шт.	2421
10	Монтаж термоусаживаемого уплотнителя кабельных проходов	шт.	46
11	Монтаж заглушек под резервную трубу	шт.	4

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.ВР		
Разраб.		Германов			12.21	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	2	3
Н.контр.		Стригунов			12.21		ЭлСи		

Ведомость пусконаладочных работ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
	2БКТП:			
1	Испытание сборных и соединительных шин напряжением до 11 кВ	исп.	14	
2	Измерение токов утечки ограничителя напряжения	исп.	6	
3	Выключатель нагрузки напряжением до 11 кВ	шт.	8	
5	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением свыше 1 кВ	шт.	2	
6	Испытание обмотки трансформатора силового	исп.	4	
7	Измерение коэффициента абсорбции обмоток трансформаторов и электрических машин	изм.	4	
8	Трансформатор тока измерительный выносной напряжением до 1 кВ	шт.	12	
9	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 1 кВ (силовых цепей)	шт.	28	
10	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	шт.	30	
11	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 20 м	шт.	1	
12	Определение удельного сопротивления грунта	шт.	1	
	КЛ-10 кВ:			
13	Определение удельного сопротивления грунта	изм.	3	
14	Фазировка электрической линии сетью напряжением свыше 1 кВ	фазир.	2	
15	Определение активного сопротивления или рабочей электрической емкости жилы кабеля на напряжение до 35 кВ	изм.	6	
16	Испытание кабеля силового напряжением до 10 кВ	испыт.	2	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС.ВПР

Ведомость пусконаладочных работ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ЭлСи

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
	БКТП:							
1	Блочная комплектная трансформаторная подстанция 2БКТП-630/10/0,4 с трансформаторами ТМГ-160/6-У1 10/0,4 Δ/Yн-11	см. 28-2021-ЭС.ОЛ			комплект.	1		
2	Сталь горячекатаная для армирования ø12AIII L=11220 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	32		
3	Сталь горячекатаная для армирования ø12AIII L=3020 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	114		
4	Сталь горячекатаная для армирования ø10AI L=1426 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	146		
5	Сталь горячекатаная для армирования ø10AI L=1086 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	100		
6	Изделие закладное Мн1	см. 28-2021-ЭС.И-Мн1			шт.	16		
7	Изделие закладное Мн2	см. 28-2021-ЭС.И-Мн2			шт.	4		
8	Вязальная проволока ⌀ 1,2 мм				кг	6		
9	Бетон В20				$м^3$	9,58		
10	Бетон В7,5				$м^3$	3,42		
11	Цементно-песчаный раствор (В20)				$м^3$	0,87		Отмостка
12	Щебень				$м^3$	1,74		Отмостка
13	Щебень				$м^3$	2,74		
14	Песок крупнозернистый				$м^3$	1,27		
15	Обмазочная гидроизоляция "Пенетрон"				кг	76,16		
16	Кабельные хомуты длиной 762 мм шириной 9 мм (100 шт. в упак.)	Scotchflex™ FS 760 DW-C		«3М»	упак.	2		
17	Труба двустенная ЭЛЕКТРОКОР ФЛЕКС ⌀160 мм				м	12		
18	Заглушка для трубы ⌀160 мм				шт.	10		
19	Уплотнительное кольцо				шт.	10		
20	Сталь полосовая 40х5 мм	ГОСТ 103-76			м	39		
21	Уголок стальной равнополочный 50х50х5 мм	ГОСТ 8509-93			м	42		
22	Уголок стальной, L=350 мм	56х5ГОСТ8509-93 / С235 ГОСТ27772-88*			шт.	2		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС.С

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ЭлСи

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
23	Ограничитель перенапряжения ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 (со шпильками и гайками М6 для подключения)	ТУ 3414-011-15207362-2006			шт.	3		
24	Кабель с медной жилой с ПВХ изоляцией, ВВГ-0,66, сеч. 1х10 мм^2	ГОСТ 16442-80			м	3		
25	Сталь угловая 40х40х4 мм	ГОСТ 8509-93			м	0,5		
26	Сталь полосовая 40х4 мм	ГОСТ 103-76			м	6		
27	Кабельный наконечник медный луженый ТМЛ 10-6-4,8	ГОСТ 617-90			шт.	6		
28	Болт М6х50	ГОСТ 7798-70			шт.	3		
29	Гайка М6	ГОСТ 5915-70			шт.	6		
30	Шайба 6	ГОСТ 11371-78			шт.	6		
	КЛ-6 кВ:							
31	Кабель силовой алюминиевый с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение 10 кВ, сечение жилы 240 мм^2	АСБл-10 3х120 мм^2			м	1668		с учетом 8% запаса
32	Муфта концевая внутренней/наружной установки для трехжильных кабелей с бумажной изоляцией и общей оболочкой на напряжение до 10 кВ, сечение жилы 70-120 мм^2, с болтовыми наконечниками	GUST 12/70-120/800-L12		Raychem	шт.	4		
33	Муфта соединительная для трехжильных кабелей с бумажной изоляцией и общей оболочкой на напряжение до 10 кВ, сечение жилы 150-240 мм^2, с болтовыми наконечниками	СТП-10-70/120		Raychem	шт.	5		
34	Труба полиэтиленовая ПНД, наружным диаметром 160 мм	ПЭ-160 SDR 13.6			м	358		
35	Труба полиэтиленовая ПНД, наружным диаметром 160 мм	ПЭ-160 SDR 17			м	143		
36	Термоусаживаемый уплотнитель кабельных проходов	УКПт-180/50		КВТ	шт.	46		Уплотнение в трубе
37	Плита ПЗК	480х240х16			шт.	2421		
38	Песок	ГОСТ 8736-2014			м^3	156.60		
39	Щебень фракций 20-40				м^3	9,84		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС.С

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р	2	3

ЭлСи

Наименование объекта	БКТП-630/10/0,4 кВ	Вид строительства	Новый
Основание по ТЗ	Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк		
Класс напряжения, кВ	6	Секций шин ВН	2
Конструктивное исполнение	БКТП-630	Производитель БКТП	ООО "АС-Строй"
Форма строительной части	ЕС-Д	Габариты (ШхГхВ), мм	5050х2500х2730
Климатическое исполнение	нормальное	Сейсмичность, баллов	7-8
Наружная окраска фасада / дверей, решеток	S1040-Y20R (NCS) / RAL-8001	Схема по каталогу	-
Силовой трансформатор	ТМГ-160/6/0,4-У1	Группа соедин. обмоток	Δ/Yн-11
Тип РУВН	Сборка КСО	Номинальный ток, А	630
Модификация РУВН	-	ОПН-10 кВ (линейные ячейки)	нет
Количество ячеек	6	УТКЗ	УТКЗ-4 с функцией самовозврата
Исполнение ввода ВН	кабельный	Защита трансформатора	ПКТ-102-10-31,5-31,5УХЛ1
Тип трансформатора напряжения	-	Тип трансформатора тока	-
Тип кабеля ВН	согласно прилагаемой принципиальной однолинейной схемы, лист 1.2		
Тип РУНН 0,4 кВ	ЩРНВ-8	Тип вводного рубильника	GLOGCK-1250А
Ток плавкой вставки РУНН	согласно прилагаемой принципиальной однолинейной схемы, лист 1.2		
Тип счетчика	Меркурий 234 ART-03 (D)PR, 3х230/400В, 5(10)А, 0,5S	Концентраторы	-
GSM-модем	IRZ ATM 21.B	ОПН 0,4 кВ	ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1
Тип трансформатора тока	ТШП-0,66	Номинал ТТ	250/5
Тип трансформатора тока	ТШП-0,66	Номинал ТТ	1000/5
Освещение БТП / ОП	да / да	Охранно-пожарная сигнал.	нет
Исполнение вывода НН	кабельный / воздушный	Отопление	нет
Жалюзийные решетки кассетного типа	тип "Домик"	Двери / ворота / жалюзийные решетки	оцинкованные с порошковым покрытием
Двери / ворота	тип "Медвежий коготь"	Входные двери РУ-6/0,4 кВ	реечные замки
Внутренняя отделка бетонных поверхностей	водоэмульсионная краска	Полы	краска, исключающая образование цементной пыли
Воздушные выходы СИП	Раздельные трубные металлоконструкции на количество присоединений	Лестницы в ОП	да
Доп. комплектация	Огнетушитель углекислотный ОУ-3 (2 шт.)		

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20____ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20____ г.

м.п.

1. Опросные листы, без согласованных уполномоченными лицами штампов с печатями, не действительны и не могут служить основанием для заказа оборудования.
2. Компоновка оборудования выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (2БКТП) (АС-Строй).
3. Принципиальная схема выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (2БКТП) (АС-Строй).
4. Оборудование по ячейкам и дополнительное оборудование 2БКТП, согласно прилагаемой однолинейной схеме (лист 1.2) и плану расположения оборудования (лист 1.3).
5. Дополнительная информация: Отливы; лестницы; защита КЛ; внутреннюю отделку бетонных поверхностей выполнить при помощи водоэмульсионной краски; полы покрыть краской исключающей образование цементной пыли; жалюзийные решетки кассетного типа "Домик"; двери, ворота и решетки из оцинковонного металла покрытого порошковой краской; петли на дверях типа "Медвежий коготь"; на входных дверях отсеков РУ-10/0,4 кВ, силового трансформатора предусмотреть установку реечных замков.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на № ТП 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	1.1	4

Опросный лист на изготовление БКТП

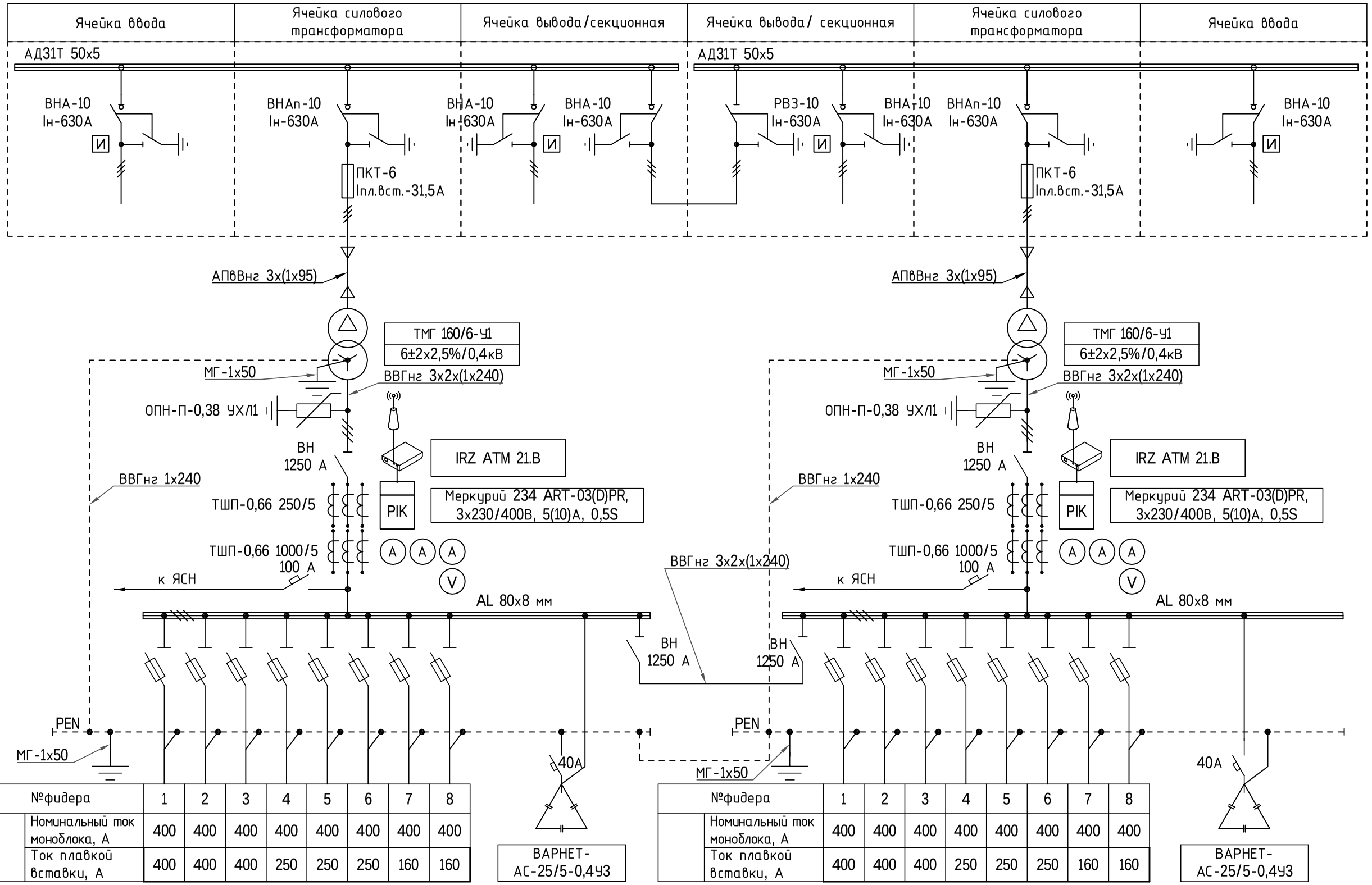
ЭлСи

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

2БКТП-630/6/0,4-У1



№фидера	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток моноблока, А	400	400	400	400	400	400	400	400
Ток плавкой вставки, А	400	400	400	250	250	250	160	160

№фидера	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток моноблока, А	400	400	400	400	400	400	400	400
Ток плавкой вставки, А	400	400	400	250	250	250	160	160

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы , фамилия

« ____ » _____ 20____ г.
м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы , фамилия

« ____ » _____ 20____ г.
м.п.

1. Принципиальная схема выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (2БКТП) (АС-Строй).
2. Номинал плавкой вставки присоединений 0,4 кВ выбран в соответствии с заявленной нагрузкой потребителей. При отсутствии данных по нагрузке, номинал плавкой вставки выбран по длительному допустимому току кабельной линии по ПУЭ 1.3.11, 1.3.13.

Принятые сокращения:

И - электромагнитный индикатор короткого замыкания (УТКЗ).

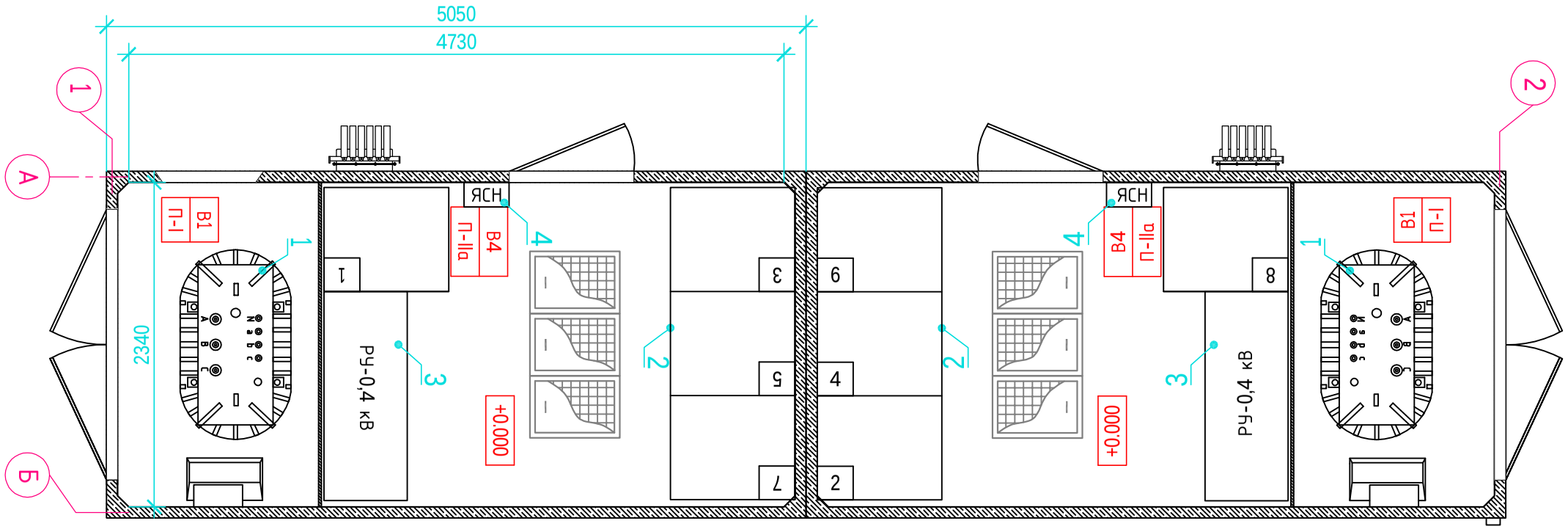
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.2

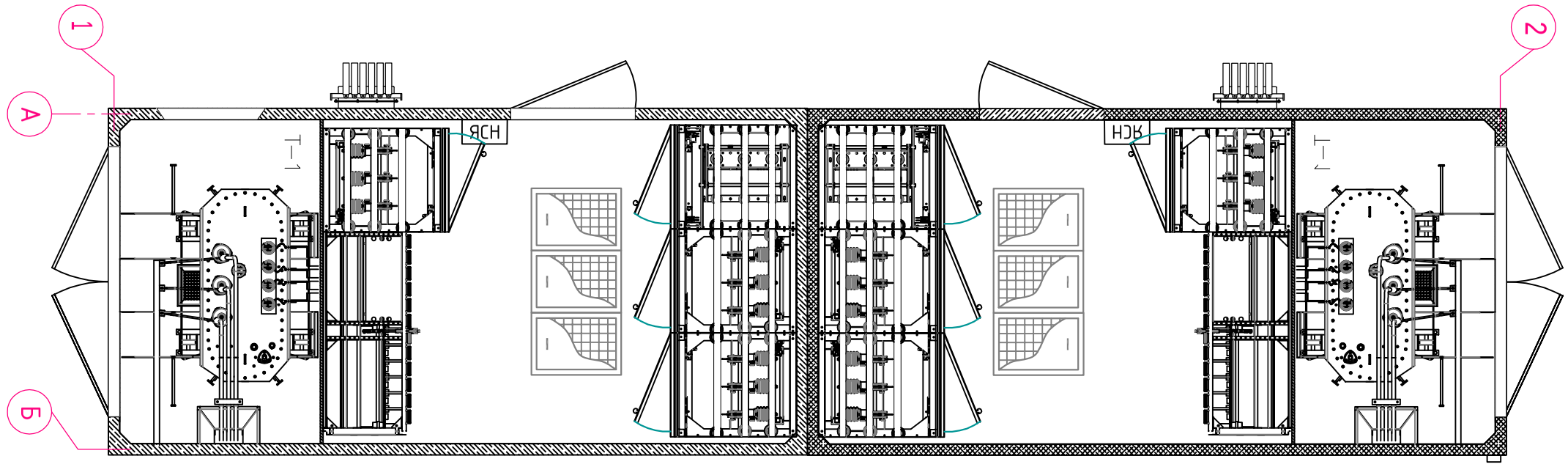
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40





СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____ /
подпись инициалы , фамилия

« ___ » _____ 20___ г.
м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____ /
подпись инициалы , фамилия

« ___ » _____ 20___ г.
м.п.

1. Компоновка оборудования выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (2БКТП) (АС-Строй).

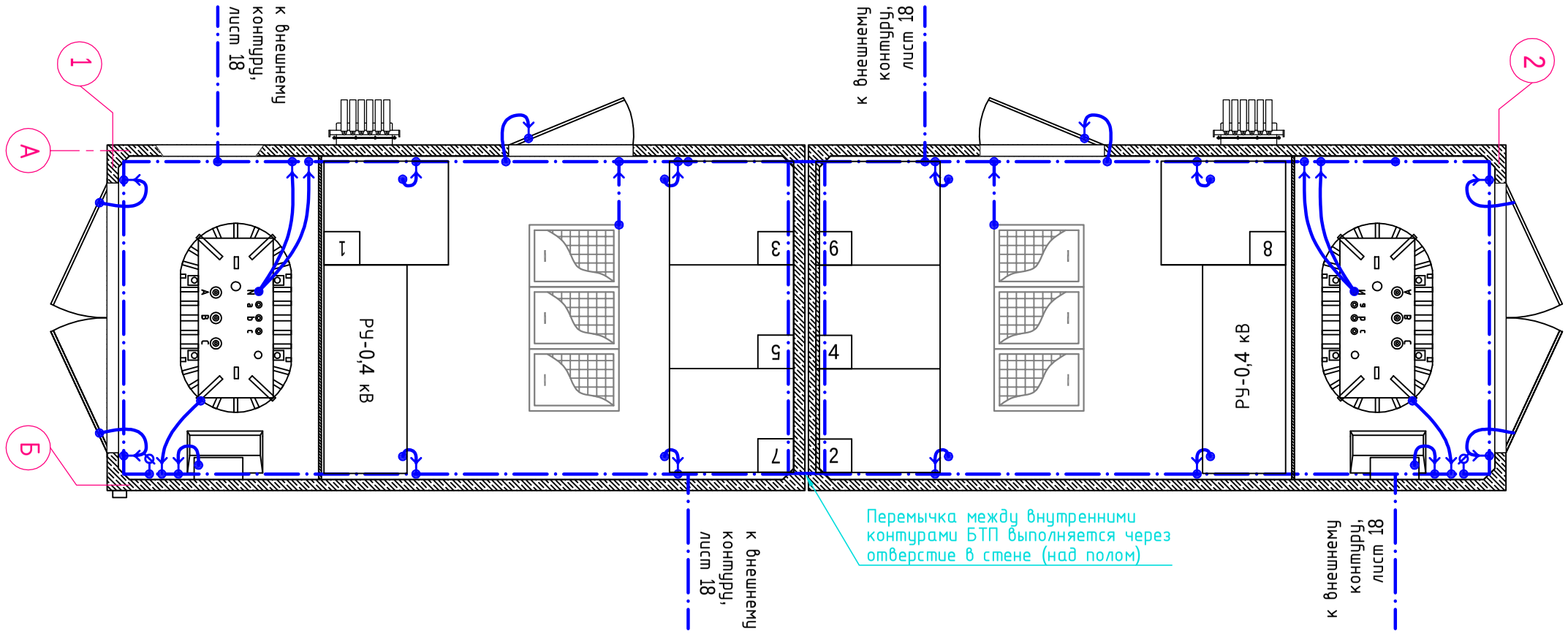
Поз.	Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
1	Т1	Силовой трансформатор ТМГ-100/10/0,4-У1 Δ/Yн-11	1	
2		Камера КСО	6	
3		ЩРНВ-12	1	
4	ЯСН	Ящик собственных нужд ЯСН	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.3

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



Условные обозначения:
клемма заземления
внутренняя заземляющая шина

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы , фамилия

« ____ » _____ 20____ г.
м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы , фамилия

« ____ » _____ 20____ г.
м.п.

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

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.4

Общество с ограниченной ответственностью
"Электро Системы"

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Расчет РЗА

Рабочая документация

28-2021-ЭС

Том 2

г. Краснодар 2021

Общество с ограниченной ответственностью
"Электро Системы"

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Расчет РЗА

Рабочая документация

28-2021-ЭС

Том 2

Главный инженер проекта Зубенко А.А.

Генеральный директор ООО"ЭлСи" Стригунов Е.А.

г. Краснодар 2021

Обозначение	Наименование	**Примечание**
	Текстовая часть:	
	Титульный лист	
28-2021-ЭС.СТ	Содержание тома	
28-2021-ПЗ.РЗА	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	Графическая часть:	
28-2021-ЭС	Комплект схем применных для выполнения необходимых расчетов в данном томе	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-2021-ЭС.СТ		
Разраб.		Германов			12.21	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	3	13
Н.контр.		Стригунов			12.21		ООО "ЭлСи"		

Оглавление

1. Общие сведения и исходные данные.....5
2. Исходные данные по системам РЗА.....6
3. Расчет токов коротких замыканий.....7
3.1 Расчет токов КЗ по присоединению МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".....8
3.2 Расчет токов КЗ по присоединению МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".....10
4. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА прис. МК-19.....12
5. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА прис. МК-20.....16
6. Нормативные ссылки.....19

1. Общие сведения и исходные данные

Данным проектом предусматривается:

- расчет токов короткого замыкания по присоединению МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".
- расчет и выбор уставок РЗА по присоединению МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"
- расчет токов короткого замыкания по присоединению МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".
- расчет и выбор уставок РЗА по присоединению МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".

Настоящий проект выполняется на основании технического задания на проектирование "Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк".

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро- и взрывобезопасности. Проект разработан в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ		
1. Токи КЗ на ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"		
-	Максимальный режим - $I^{(3)}max$ = 5,080 kA	
-	Минимальный режим - $I^{(3)}min$ = 4,889 kA	
2. Данные по защитам прис. МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"		
-	Реле	РТ-40
-	Трансформатор тока	ТОЛ-10 00/5
-	Уставка МТЗ	200А / 0,5с
3. Данные по защитам прис. МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"		
-	Реле	РТ-40
-	Трансформатор тока	ТОЛ-10 00/5
-	Уставка МТЗ	200А / 0,5с

3. Расчет токов коротких замыканий

Расчёт производился согласно РД 153-34.0-20.527-98 «Руководящие указания по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования». Расчет необходимых параметров рассматриваемой сети приведен ниже.

Сопротивление питающей системы определим по формулам:

$$Xc\ max = Uн / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{max}) = 6,3 / ((\sqrt{3} * 5,080) = 0,716\ Ом,$$
$$Xc\ min = Uн / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{min}) = 6,3 / ((\sqrt{3} * 4,889) = 0,745\ Ом.$$

Активное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$R = r_{уд} * L,$$

где:

L – длина линии, км,
$r_{уд}$ – удельное активное сопротивлении линии, Ом/км.

Индуктивное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$X = X_{уд} * L,$$

где:

L – длина линии, км,
$x_{уд}$ – удельное индуктивное сопротивлении линии, Ом/км,

Сопротивление трансформатора мощностью 400кВА

$$Zтр = \sqrt{(Rтр^2 + Xтр^2)} = 13,72\ Ом$$

Ток короткого замыкания (КЗ) определяется по формуле:

$$I^{(3)} = Uн / (\sqrt{3} * \sqrt{((\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2)})$$

где:

ΣR - сумма активных сопротивлении линий рассматриваемого участка, Ом

ΣX - сумма индуктивных сопротивлении линий рассматриваемого участка, Ом

3.1 Расчет токов КЗ по присоединению МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".

Для расчета токо короткого замыкания в определенных точках необходимо расчитать сопротивления участков сети до этих точек и сопротивление системы в максимальном и минимальном режиме.

Таблица 1. Сопротивления участков сети прис. МК-19.

№ Уч.	Наименование элемента	Тип	Сечение, мм2	Длина, км	Удельные характеристики, Ом/км		Сопротивление, Ом	
					R	X	R	X
1	МК-19 - ЦРП-3	АСБ	150	1,2	0,2	0,07	0,240	0,084
2	ЦРП-3 - БКТП-223п	АСБл	150	0,34	0,208	0,074	0,071	0,025
3	БКТП-223п - БКТП-222п	АСБл	150	0,224	0,208	0,074	0,047	0,017
4	БКТП-222п - ЗТП-160	АСБ	120	0,213	0,25	0,08	0,053	0,017
5	ЗТП-160 - Н.Р. ЦРП-3	ААШв	150	0,30	0,41	0,17	0,123	0,051
6	ЦРП-3 - ЗТП-112	ААШв	150	1,20	0,41	0,17	0,492	0,204
7	ЗТП-112 - Проект. 2БКТП	ААШв	120	0,04	0,26	0,09	0,010	0,003
8	ЗТП-112 - Проект. 2БКТП	А	50	0,82	0,64	0,40	0,525	0,328
9	ЗТП-112 - Проект. 2БКТП	СИП-3	95	0,078	0,363	0,284	0,028	0,022
10	ЗТП-112 - Проект. 2БКТП	АСБл	120	0,931	0,258	0,081	0,240	0,075
11	ЗТП-112 - ЦРП-4	ААШв	120	0,04	0,26	0,086	0,010	0,003
12	ЗТП-112 - ЦРП-4	А	50	0,82	0,64	0,4	0,525	0,328
13	ЗТП-112 - ЦРП-4	А	50	0,05	0,64	0,4	0,032	0,020
14	ЗТП-112 - ЦРП-4	А	70	0,33	0,46	0,4	0,152	0,132
15	ЗТП-112 - ЦРП-4	ААШв	120	0,05	0,26	0,086	0,013	0,004
16	ЗТП-112 - ЦРП-4	А	50	0,275	0,64	0,4	0,176	0,110
17	ЗТП-112 - ЦРП-4	ААШв	120	0,03	0,26	0,086	0,008	0,003
18	ЦРП-4 - ЗТП-198п	АСБ	120	1,5	0,25	0,08	0,375	0,120
19	ЗТП-198п - ЗТП-200п	АСБ	120	0,45	0,25	0,08	0,113	0,036
20	ЗТП-198п - КТП-201пА	АСБ	35	0,4	0,89	0,09	0,356	0,036
21	ЗТП-198п - КТП-201пА	А	50	2,91	0,64	0,4	1,862	1,164
22	ЗТП-198п - КТП-201пА	АСБ	120	0,035	0,25	0,08	0,009	0,003
23	ЦРП-4 - ЗТП-128п	АСБ	120	0,24	0,25	0,08	0,060	0,019
24	ЗТП-128п - Н.Р. ЦРП-4	АСБ	95	0,35	0,32	0,08	0,112	0,028
25	ЦРП-4 - ЗТП-100п	А	70	1,3	0,46	0,4	0,598	0,520
26	ЦРП-4 - ЗТП-100п	АСБ	120	0,025	0,25	0,08	0,006	0,002
27	ЗТП-100п - ЗТП-140п	А	70	0,6	0,46	0,4	0,276	0,240
28	ЗТП-100п - ЗТП-140п	АСБ	120	0,16	0,25	0,08	0,040	0,013

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 нам понадобится сопротивление участка № 1 и сопротивления системы в максимальном и минимальном режиме сети 6 кВ.

Согласно формуле приведенной ранее получим следующие выражения:

$$I^{(3)}_{max} = 6{,}3 / (\sqrt{3} * \sqrt{((0{,}240)^2 + (0{,}084+0{,}716)^2)} = 3{,}749 \text{ кА}$$
$$I^{(3)}_{min} = 6{,}3 / (\sqrt{3} * \sqrt{((0{,}240)^2 + (0{,}084+0{,}745)^2)} = 3{,}644 \text{ кА}$$

Сведем результаты расчетов в Таблицу 2.

Таблица 2. Значения токов КЗ на прис. МК-19
ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".

Точка КЗ	Место КЗ	Uб	Uвн			Uб	Uнн		
			max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.		max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.
К1	На шинах 6/0,4 кВ ЦРП-3	6,3	3,749	3,644	3,155	6,3	0,375	0,374	0,324
К2	На шинах 6/0,4 кВ БКТП-223п	6,3	3,479	3,389	2,935	6,3	0,559	0,557	0,482
К3	На шинах 6 кВ Н.Р. ЦРП-3	6,3	2,833	2,773	2,401	6,3	-	-	-
К4	На шинах 6/0,4 кВ ЗТП-112	6,3	2,420	2,376	2,058	6,3	0,523	0,521	0,451
К5	На шинах 6/0,4 кВ Проект. 2 БКТП	6,3	1,509	1,491	1,292	6,3	0,227	0,226	0,196
К6	На шинах 6 кВ ЦРП-4	6,3	1,405	1,390	1,204	6,3	-	-	-
К7	На шинах 6/0,4 кВ ЗТП-200п	6,3	1,176	1,165	1,009	6,3	0,520	0,518	0,449
К8	На шинах 6 кВ КТП-201пА	6,3	0,660	0,657	0,569	6,3	-	-	-
К9	На шинах 6/0,4 кВ ЗТП-128п	6,3	1,372	1,358	1,176	6,3	0,246	0,246	0,213
К10	На шинах 6 кВ Н.Р.ЦРП-4	6,3	1,317	1,304	1,129	6,3	-	-	-
К11	На шинах 6/0,4 ЗТП-100п	6,3	1,078	1,069	0,926	6,3	0,532	0,530	0,459
К12	На шинах 6 кВ ЗТП-140п	6,3	0,963	0,956	0,828	6,3	-	-	-

3.2 Расчет токов КЗ по присоединению МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".

Для расчета токо короткого замыкания в определенных точках необходимо расчитать сопротивления участков сети до этих точек и сопротивление системы в максимальном и минимальном режиме.

Таблица 3. Сопротивления участков сети прис. МК-20.

№ Уч.	Наименование элемента	Тип	Сечение, мм2	Длина, км	Удельные характеристики, Ом/км		Сопротивление, Ом	
					R	X	R	X
1	МК-20 - ЦРП-3	АСБ	150	1,2	0,2	0,07	0,240	0,084
2	ЦРП-3 - Проект. 2БКТП	АСБл	120	0,619	0,258	0,081	0,160	0,050
3	ЦРП-3 - БКТП-208п	АСБ	150	0,2	0,2	0,07	0,040	0,014
4	ЦРП-3 - ЗТП-160	ААШв	150	0,3	0,41	0,17	0,123	0,051
5	ЗТП-160 - БКТП-222п	АСБ	120	0,213	0,25	0,08	0,053	0,017
6	БКТП-222п - БКТП-83	АПвБП	185	0,24	0,21	0,14	0,051	0,034
7	БКТП-83 - БКТП-20	АПвБП	185	0,55	0,21	0,14	0,115	0,076
8	БКТП-222п - БКТП-223п	АСБл	120	0,22	0,26	0,08	0,058	0,018
9	БКТП-223п - Н.Р. ЦРП-3	АСБ	120	0,34	0,25	0,08	0,085	0,027

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 нам понадобится сопротивление участка № 1 и сопротивления системы в максимальном и минимальном режиме сети 6 кВ.

Согласно формуле приведенной ранее получим следующие выражения:

$$I^{(3)}_{max} = 6{,}3 / (\sqrt{3} * \sqrt{((0{,}240)^2 + (0{,}084+0{,}716)^2}) = 3{,}749 \text{ кА}$$
$$I^{(3)}_{min} = 6{,}3 / (\sqrt{3} * \sqrt{((0{,}240)^2 + (0{,}084+0{,}745)^2}) = 3{,}644 \text{ кА}$$

Сведем результаты расчетов в Таблицу 3.

Таблица 3. Значения токов КЗ на прис. МК-20
ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат".

Точка КЗ	Место КЗ	Uб	Uвн			Uб	Uнн		
			max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.		max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.
К1	На шинах 6/0,4 кВ ЦРП-3	6,3	3,749	3,644	3,155	6,3	0,375	0,374	0,324
К2	На шинах 6/0,4 кВ Проект. 2БКТП	6,3	3,197	3,120	2,702	6,3	0,246	0,246	0,213
К3	На шинах 6 кВ БКТП-208п	6,3	3,592	3,495	3,027	6,3	-	-	-
К4	На шинах 6/0,4 кВ ЗТП-160	6,3	3,297	3,215	2,784	6,3	0,554	0,552	0,478
К5	На шинах 6/0,4 кВ БКТП-83	6,3	2,983	2,916	2,526	6,3	0,545	0,543	0,470
К6	На шинах 6/0,4 кВ БКТП-20	6,3	2,684	2,630	2,277	6,3	0,534	0,532	0,461
К7	На шинах 6 кВ Н.Р. ЦРП-3	6,3	2,779	2,721	2,356	6,3	-	-	-

4. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА яч. 6 кВ присоединения МК-19 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат» в связи со строительством 2БКТП-630кВА.

Исходные данные для расчета:
Существующие уставки РЗА яч. 6 кВ присоединения МК-19 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат»:
$к_{тт}$=200/5
МТЗ: 200А/0,5с
ТО: нет
Реле: РТ-40

Существующие уставки РЗА в вводной ячейке 6 кВ ЦРП-3 выведены по режиму (недостаточное количество ступеней селективности по времени).

Существующие уставки РЗА отходящих ячейк 6 кВ ЦРП-3:
$к_{тт}$=300; 200/5
МТЗ: 200А/0,3
ТО: 720А/0с
Реле: Sepam-10A

4.1. Проверяем актуальность существующих уставок РЗА яч. 6 кВ присоединения МК-19 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат» в связи со строительством 2БКТП-630кВА (добавление мощности 70кВт).

4.1.1. Максимальная токовая защита:
Определяем ток срабатывания:

$$I_{сз} \geq \frac{К_н \cdot К_{сзп}}{К_в} \cdot I_{раб.макс}$$

где $К_н$-коэффициент надежности, принимаем равным 1,3 (РТ-40);
$К_{сзп}$- коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;

$К_в$- коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

$I_{раб.макс}$- максимальный рабочий ток, для яч. 6 кВ присоединения МК-19 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат».

$Р_{сущ.раз\ МК-19}$= 1268 кВт – существующая разрешенная мощность присоединение в нормальном режиме;

$Р_{доб.}$=70 кВт – добавленная мощность;

$Р_{\sum МК-19}$=1338 кВт – максимальная разрешенная мощность присоединение 6 кВ МК-19 в нормальном режиме;

$$I_{раб.макс.} = \frac{P_{разреш.}\sum}{\sqrt{3} \cdot U_н \cdot cos\varphi}, А$$

$$I_{раб.макс.} = \frac{1338}{\sqrt{3} \cdot 6{,}3 \cdot 0{,}93} = 132А.$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз} \geq \frac{1{,}3 \cdot 1{,}2}{0{,}85} \cdot 132 = 242А$$

Принимаем уставку МТЗ без изменения $I_{сз} = 240$ А, $t_{сз} = 0{,}5$с.

4.1.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К1 шины 6 кВ ЦРП-3 (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{чув.} = \frac{I^2_{мин.кз.}}{I_{уст.}} = \frac{3155}{240} = 13{,}1 \ \geq 1{,}5,$$ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

4.1.3 Проверка существующих трансформаторов яч. 6 кВ МК-20 ПС 110/35/6 «Мясокомбинат» ($к_{тт}$=200/5) по условию максимальной нагрузки:

$I_{раб. мах.} \leq I_{ном.тт}$

$I_{раб. мах.} = I_{н\ факт.}$=132А

132≤200 (условие выполняется).

Замены трансформатора тока с коэффициентом 200/5 не требуется.

4.1.4. Токовая отсечка не используется.

4.2. Выбираем уставки РЗА в отходящей ячейки 6 кВ ЦРП-3 в сторону ЦРП-4:

4.2.1 Максимальная токовая защита:

Ток срабатывания МТЗ по отстройки от МТЗ яч. 6кВ МК-19:

$$I_{сз} \leq \frac{I_{мтз}}{К_{отс}}$$

где $К_{отс}$-коэффициент отстройки, принимаем равным 1,2;

$$I_{сз} \leq \frac{240}{1{,}2} = 200А$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

$$t_{сз} = t_{МТЗ} - \Delta t$$

где $t_{МТЗ} = 0{,}5$ - МТЗ яч. 6 кВ присоединения 6кВ МК-20 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат»:
Δt - ступень селективности 0,2с.

$$t_{сз} = 0{,}5 - 0{,}2 = 0{,}3с.$$

Принимаем МТЗ : $I_{сз} = 200$А, $t_{сз} = 0,3$с.

4.2.1. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К7 шины 6 кВ проектируемого РП:

$$k_{чув.} = \frac{I^2_{мин.кз.}}{I_{уст.}} = \frac{2356}{200} = 11{,}78 \ \geq 1{,}5,$$ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

4.2.3. Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройки от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4 кВ точка К5/ (шины 0,4 кВ БКТП-83):

$$I_{сз} \geq К_н \cdot I^3_{макс.КЗ}$$

где $К_н$-коэффициент надежности, принимаем равным 1,25 (Sepam-10A);
$I^3_{макс.}$- максимальный ток короткого замыкания в точке К5/;

$$I_{сз} \geq 1{,}25 \cdot 545 = 681А$$

Ток срабатывания по отстройки от максимального тока короткого замыкания на стороне 10 кВ точка К6 (шины 6 кВ ЦРП-4):

$$I_{сз} \geq К_н \cdot I^3_{макс.КЗ}$$

где $К_н$-коэффициент надежности, принимаем равным 1,1 (Sepam-10A);
$I^3_{макс.}$- максимальный ток короткого замыкания в точке К6;

$$I_{сз} \geq 1{,}1 \cdot 1405 = 1545А$$

Принимаем уставку ТО: $I_{сз} = 1600$ А, $t_{сз} = 0$ с

4.3. Выбираем уставки РЗА в отходящей ячейки 6 кВ ЦРП-4 в сторону ЦРП-4:

4.3.1 Максимальная токовая защита:

Ток срабатывания МТЗ по отстройки от МТЗ отходящей яч. 6кВ ЦРП-3 в сторону ЦРП-4:

$$I_{сз} \leq \frac{I_{мтз}}{К_{отс}}$$

где $К_{отс}$-коэффициент отстройки, принимаем равным 1,1;

$$I_{сз} \leq \frac{200}{1,1} = 180А$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

$$t_{сз} = t_{МТЗ} - \Delta t$$

где $t_{МТЗ} = 0,3$ - МТЗ яч. 6 кВ присоединения 6кВ ЦРП-3 в сторону ЦРП-4:
Δt - ступень селективности 0,1с.

$$t_{сз} = 0,3 - 0,1 = 0,2с.$$

Принимаем МТЗ : $\boldsymbol{I_{сз} = 180}$А, $\boldsymbol{t_{сз} = 0,2}$с.

4.3.1. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К8 шины 6 кВ проектируемого КТП-201пА:

$$k_{чув.} = \frac{I^2_{мин.кз.}}{I_{уст.}} = \frac{569}{180} = 3,16 \geq 1,5,$$ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

4.3.3. Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройки от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4 кВ точка К7/ (шины 0,4 кВ ЗТП-200п):

$$I_{сз} \geq К_н \cdot I^3_{макс.КЗ}$$

где $К_н$-коэффициент надежности, принимаем равным 1,25 (Sepam-10A);
$I^3_{макс.}$- максимальный ток короткого замыкания в точке К7/;

$$I_{сз} \geq 1,25 \cdot 520 = 650А$$

Принимаем уставку ТО: $\boldsymbol{I_{сз} = 720}$ А, $\boldsymbol{t_{сз} = 0}$ с

5. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА яч. 6 кВ присоединения МК-20 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат» в связи со строительством 2БКТП-630кВА.

Исходные данные для расчета:
Существующие уставки РЗА яч. 6 кВ присоединения МК-20 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат»:
$к_{тт}$=200/5
МТЗ: 200А/0,5с
ТО: нет
Реле: РТ-40

Существующие уставки РЗА в вводной ячейке 6 кВ ЦРП-3 выведены по режиму (недостаточное количество ступеней селективности по времени).

Существующие уставки РЗА отходящих ячейк 6 кВ ЦРП-3:
$к_{тт}$=300; 200/5
МТЗ: 200А/0,3
ТО: 720А/0с
Реле: Sepam-10A

5.1. Проверяем актуальность существующих уставок РЗА яч. 6 кВ присоединения МК-20 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат» в связи со строительством 2БКТП-630кВА (добавление мощности 70кВт).

5.1.1. Максимальная токовая защита:
Определяем ток срабатывания:

$$I_{сз} \geq \frac{К_н \cdot К_{сзп}}{К_в} \cdot I_{раб.макс}$$

где $К_н$-коэффициент надежности, принимаем равным 1,3 (РТ-40);
$К_{сзп}$- коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;

$К_в$- коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

$I_{раб.макс}$- максимальный рабочий ток, для яч. 6 кВ присоединения МК-20 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат».

$Р_{сущ.раз\ МК-20}$= 1268 кВт – существующая разрешенная мощность присоединение в нормальном режиме;

$Р_{доб.}$=70 кВт – добавленная мощность;

$Р_{\sum МК-20}$=1338 кВт – максимальная разрешенная мощность присоединение 6 кВ МК-20 в нормальном режиме;

$$I_{раб.макс.} = \frac{P_{разреш.}\sum}{\sqrt{3} \cdot U_н \cdot cos\varphi}, А$$

$$I_{раб.макс.} = \frac{1338}{\sqrt{3} \cdot 6{,}3 \cdot 0{,}93} = 132А.$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз} \geq \frac{1{,}3 \cdot 1{,}2}{0{,}85} \cdot 132 = 242А$$

Принимаем уставку МТЗ без изменения $I_{сз} = 240$ А, $t_{сз} = 0{,}5$с.

5.1.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К1 шины 6 кВ ЦРП-3 (основная зона чувствительности МТЗ):

$k_{чув.} = \frac{I^2_{мин.кз.}}{I_{уст.}} = \frac{3155}{240} = 13{,}1 \geq 1{,}5$, что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

5.1.3 Проверка существующих трансформаторов яч. 6 кВ МК-20 ПС 110/35/6 «Мясокомбинат» ($к_{тт}$=200/5) по условию максимальной нагрузки:

$I_{раб. мах.} \leq I_{ном.тт}$

$I_{раб. мах.} = I_{н\ факт.}$=132А

132≤200 (условие выполняется).

Замены трансформатора тока с коэффициентом 200/5 не требуется.

5.1.4. Токовая отсечка не используется.

5.2. Выбираем уставки РЗА в отходящих ячейках 6 кВ ЦРП-3:

5.2.1 Максимальная токовая защита:

Ток срабатывания МТЗ по отстройки от МТЗ яч. 6кВ МК-20:

$$I_{сз} \leq \frac{I_{мтз}}{К_{отс}}$$

где $К_{отс}$-коэффициент отстройки, принимаем равным 1,2;

$$I_{сз} \leq \frac{240}{1{,}2} = 200А$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

$$t_{сз} = t_{МТЗ} - \Delta t$$

где $t_{МТЗ} = 0{,}5$ - МТЗ яч. 6 кВ присоединения 6кВ МК-20 ПС 110/35/6 кВ «Мясокомбинат»:
Δt - ступень селективности 0,2с.

$$t_{сз} = 0{,}5 - 0{,}2 = 0{,}3с.$$

Принимаем МТЗ: $I_{сз} = 200$А, $t_{сз} = 0{,}3$с.

5.2.1. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К7 шины 6 кВ проектируемого РП:

$$k_{чув.} = \frac{I^2_{мин.кз.}}{I_{уст.}} = \frac{2356}{200} = 11{,}78 \ \geq 1{,}5,$$ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.

5.2.3. Токовая отсечка:

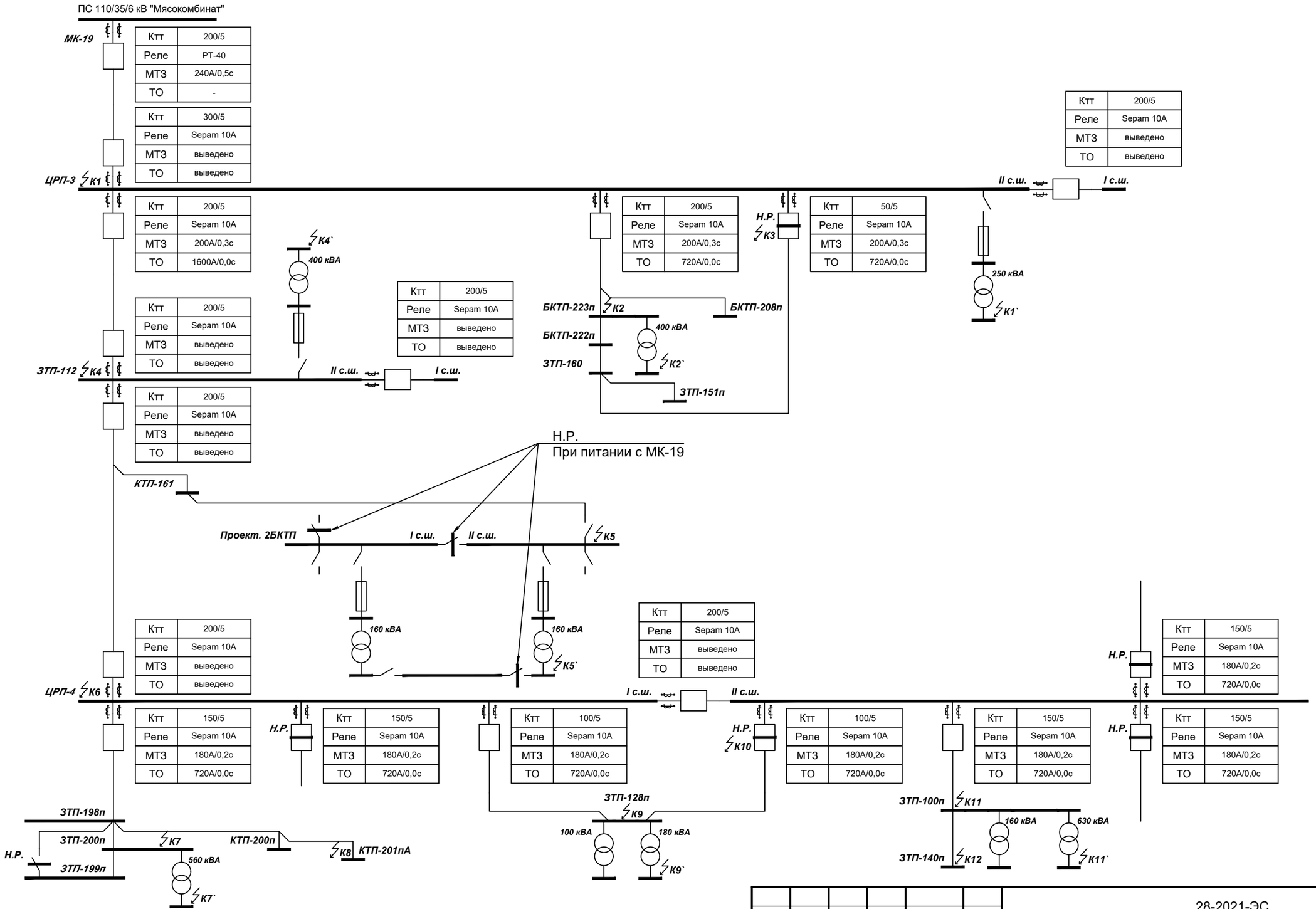
Ток срабатывания по отстройки от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4 кВ точка К5/ (шины 0,4 кВ БКТП-83):

$$I_{сз} \geq К_н \cdot I^3_{макс.КЗ}$$

где $К_н$-коэффициент надежности, принимаем равным 1,25 (Sepam-10A);
$I^3_{макс.}$- максимальный ток короткого замыкания в точке К5/;

$$I_{сз} \geq 1{,}25 \cdot 545 = 681А$$

Принимаем уставку ТО: $I_{сз} = 720$ А, $t_{сз} = 0$ с



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Схемы сети и исходные данные

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Схема присоединения МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"

ООО "ЭлСи"

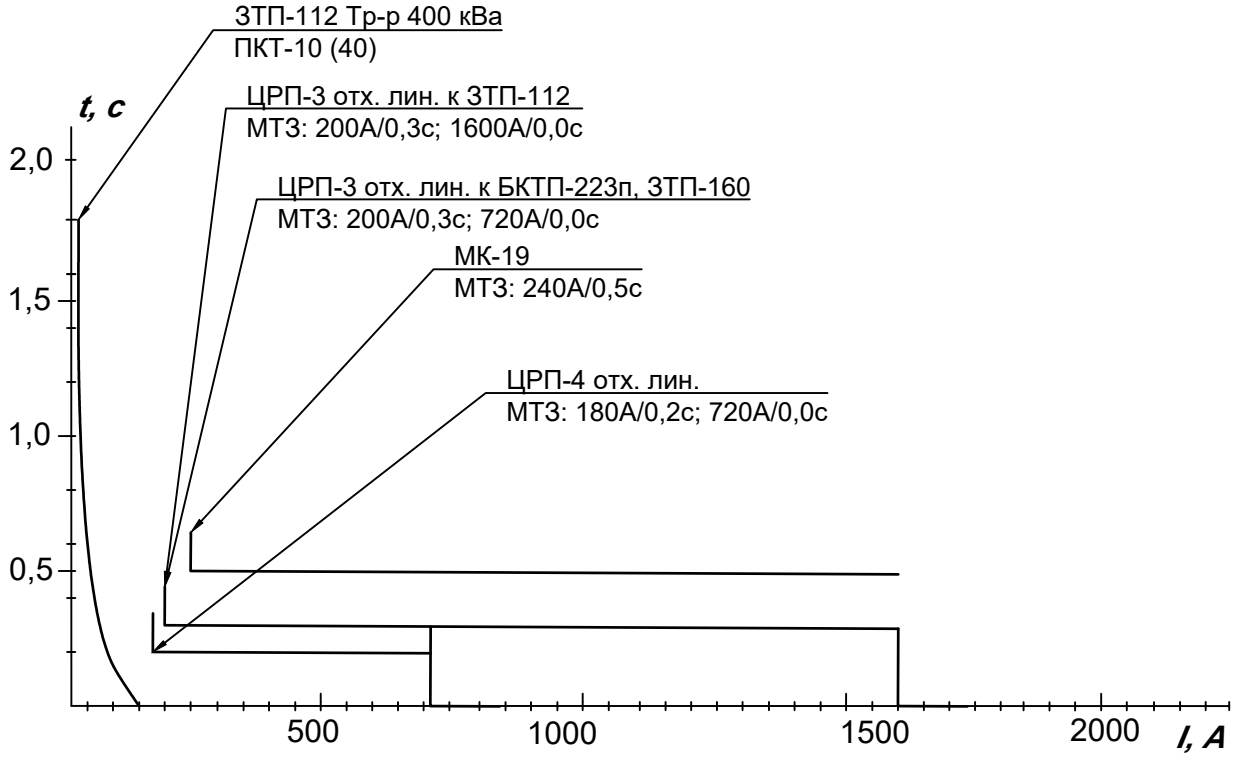
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат



Согласовано

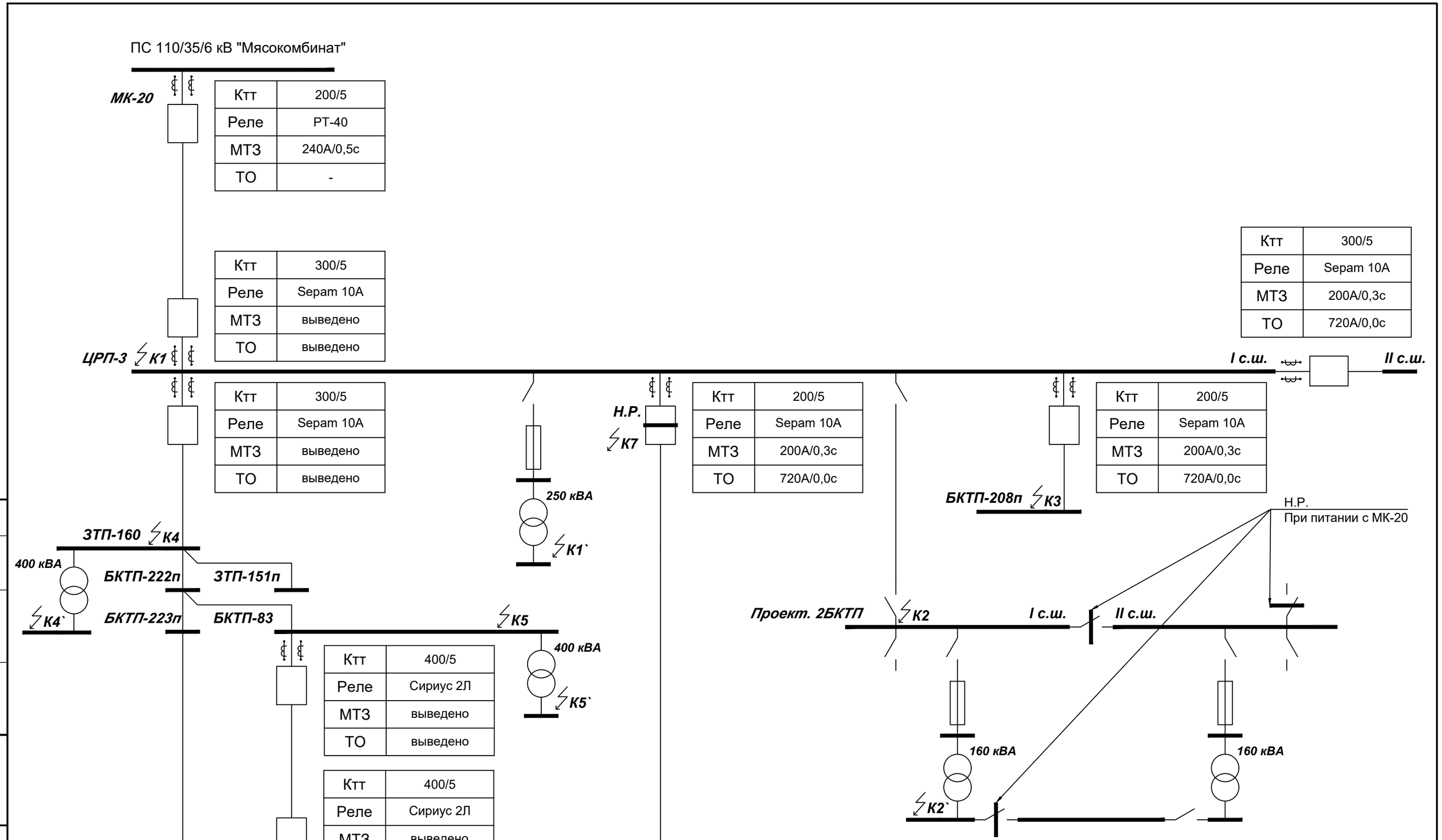
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк		
Разраб.		Германов			12.21	Схемы сети и исходные данные	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	2	4
Н.контр.		Стригунов			12.21				
						Карта селективности МК-19 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"	ООО "ЭлСи"		

Формат



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Германов			12.21
ГИП		Зубенко			12.21
Н.контр.		Стригунов			12.21

28-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк

Схемы сети и исходные данные

Стадия	Лист	Листов
Р	3	4

Схема присоединения МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"

ООО "ЭлСи"

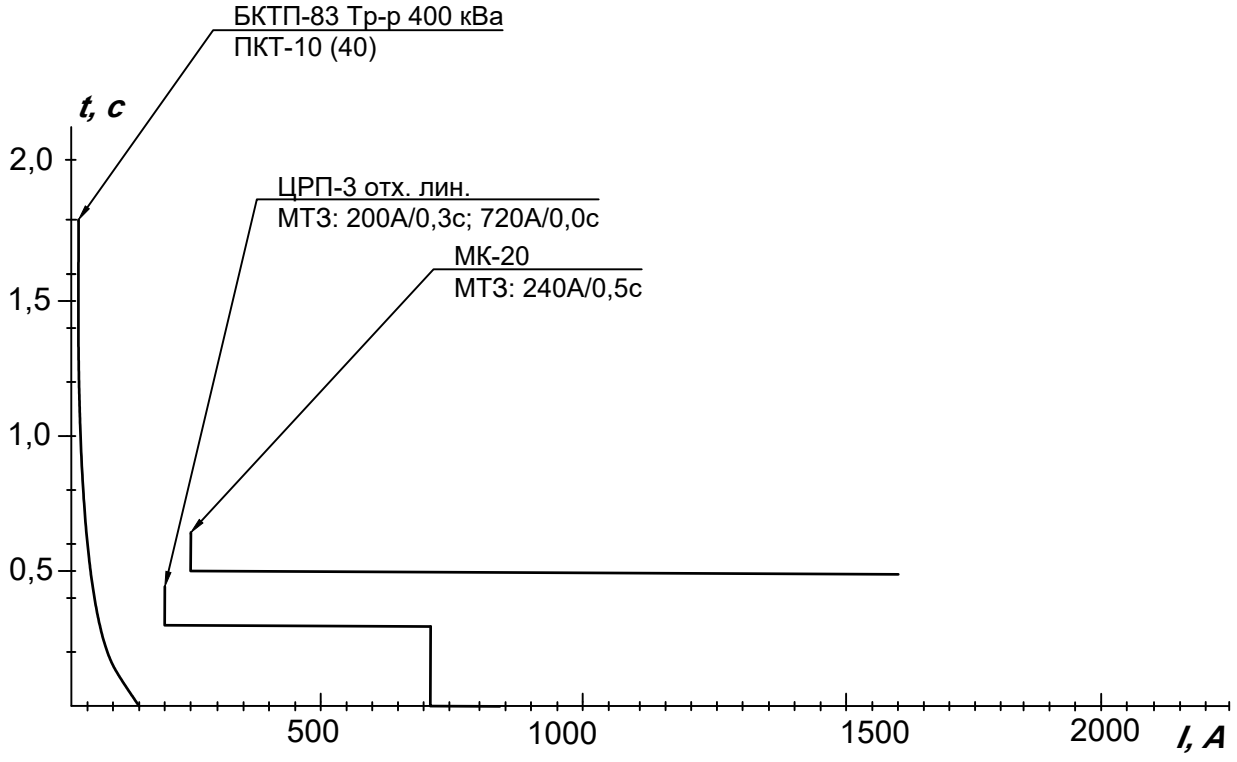
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-6 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-51-21-0439 г. Тихорецк			
Разраб.		Германов			12.21	Схемы сети и исходные данные	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зубенко			12.21		Р	4	4
Н.контр.		Стригунов			12.21				
						Карта селективности МК-20 ПС 110/35/6 кВ "Мясокомбинат"	ООО "ЭлСи"		

Формат

6. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие
нормативные документы:

1) Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 06.07.2019 №864) О составе разделов
проектной документации и требованиях к их содержанию.
2) Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2019 г.
3) РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических
сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999 N213).
4) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв.
приказом Минэнерго РФ от 13.12.2103 №6).
5) ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
6) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (приказ №328н от 24.07.2013).
7) ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
8) РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчёту токов короткого
замыкания и выбору электрооборудования.