Общество с ограниченной ответсвеностью
"Цетрино"

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до РП-28

Электроснабжение

Рабочая документация

52-2019-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2019

Общество с ограниченной ответсвеностью "Цетрино"

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до РП-28

Электроснабжение

Рабочая документация

52-2019-ЭС

Том 1

Генеральный директор Болгов А.П.

г. Краснодар, 2019

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
52-2019-С1	Содержание тома	
52-2019-СП	Состав проекта	
52-2019-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	А. Документация ООО "Цетрино"	
	Б. Техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-электросети"	
	Чертежи:	
52-2019-ЭС	Комплект чертежей марки ЭС согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе №1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
52-2019-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
52-2019-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
52-2019-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-С1		
Разраб.		Зубенко			10.19	Содержание тома 1	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	
ГИП		Болгов			10.19		ООО «Цетрино»		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	52-2019-ЭС	Электроснабжение	
2	52-2019-СД	Сметная документация	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-СП

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ООО «Цетрино»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3
1.1 Исходные данные и основание для проектирования 3
1.2 Основные технико-экономические показатели 3
1.3 Состав и объем проектирования 3
1.4 Характеристика района строительства 4
1.5 Схема электроснабжения 4
1.6 Результаты инженерных изысканий 4
1.7 Обеспечение надежности 4
1.8 Сведения о компьютерных программах 5
1.9 Дополнительные сведения 5
2 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ 6
2.1 Общая информация 6
2.2 Конструкция и параметры кабеля 6
2.3 Основные проектные и конструкторские решения 7
2.4 Трубы для прокладки КЛ 10кВ 8
2.5 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии 9
2.6 Расчёт ТКЗ и выбор уставок РЗА 10
2.7 Выбор сечения экранов кабелей и способа их заземления 13
3 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА 15
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ 16
5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 17
5.1 Общие требования 17
5.2 Электробезопасность 17
6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 18
7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ 19
8 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 20
Приложение А Документация ООО «Цетрино» 22
Приложение Б Техническое задание на проектирование 25

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ВЛ	Воздушная линия
ВЛИ	Воздушная линия изолированная
ПОТ	Правила охраны труда
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических сетей РФ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Руководящий документ
РФ	Российская Федерация
СИП	Самонесущий изолированный провод
СНиП	Строительные нормы и правила
СПДС	Система проектной документации для строительства
СПЭ	Изоляция из сшитого полиэтилена
ТЗ	Техническое задание
ТП	Трансформаторная подстанция
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
РРЭС	Районные распределительные электрические сети
РЗА	Релейная защита и автоматика
ЭВМ	Электронная вычислительная машина
ТКЗ	Ток короткого замыкания
МТЗ	Максимальная токовая защита
ТО	Токовая отсечка

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Исходные данные и основание для проектирования

Проектная и рабочая документация (далее по тексту – проектная документация) для строительства по данному объекту разработана на основании утвержденного главным инженером АО "НЭСК-электросети" Технического задания на проектирование по объекту: «Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22».

Проектная документация разработана с учётом исходных данных, выданных АО "НЭСК-электросети" "Краснодарэлектросеть", а также в соответствии с письмом №КЭС/113/01/2364 от 05.03.2020г филиала ПАО "Кубаньэнерго" Краснодарские электрические сети".

1.2 Основные технико-экономические показатели

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	10
2	Приобретение кабеля АПвПу2г-10 1х300/50 мм²	м	3042
3	Приобретение кабеля АПвПу2г-10 1х400/50 мм²	м	5082
4	Монтаж концевых кабельных муфт	шт.	4
5	Монтаж соединительных кабельных муфт	шт.	12
6	Приобретение концевых коробок без ОПН в РУ-10кВ ПС «Юго-Западная»	шт.	2
7	Приобретение концевых коробок с ОПН в РУ-10кВ в 2БКРП	шт.	2

1.3 Состав и объем проектирования

Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями Технического задания на проектирование.

Утвержденное техническое задание приведено в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входит:

- реконструкция КЛ-10кВ от ПС «Юго-Западная» ф.103 до РУ-10кВ (Iс.ш.) проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) кабелем марки АПвПу2г-10 различного сечения;
- реконструкция КЛ-10кВ от ПС «Юго-Западная» ф.208 до РУ-10кВ (IIс.ш.) проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) кабелем марки АПвПу2г-10 различного сечения;
- установка концевых коробок без ОПН в РУ-10кВ ПС «Юго-Западная» ф.103 и ф.208, ограничивающей доступ к экрану кабеля;
- установка концевых коробок с ОПН в РУ-10кВ 2БРТП.

Прокладку КЛ10кВ выполнить:

- по территории ПС «Юго-Западная» до муфты М1.1, М2.1 (точки Т1) в существующем кабельном лотке и проектируемой траншее кабелем марки АПвПу2г-10 сечением 3х(1х300/50) мм². Проектом предусматривается обработка кабельной линии 10кВ, проходящей по территории ПС «Юго-Западная», огнезащитным составом ОГРАКС ВВ;
- на участке от точки Т1 до РУ-10кВ проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) прокладку выполнить кабелем марки АПвПу2г-10 сечением 3х(1х400/50) мм².

Прокладку проектируемой КЛ-10 кВ по территории жилой застройки по ул. Кожевенная, д.22 в г. Краснодар выполнить в существующей трубе, см. проект ООО "ИСК "АТЛАН" 51-2018-ЭС "Электроснабжение ВРУ-0,4 кВ ЭПУ офисного здания и автостоянки ул. Кожевенная, дом № 22, г. Краснодар (4-38-12-1967)".

Объекты проектирования, согласно Постановлению, классифицируются как линейные, включая инфраструктуру, в которую входят здания, строения и сооружения, обеспечивающие функционирование линейных объектов. Здания (трансформаторная подстанция), 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.

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

1.4 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемый объект 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. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2) в проекте принято:

- район по ветровому давлению – IV;
- район по толщине стенки гололеда – III.

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 Схема электроснабжения

Схема электрических соединений 10 кВ представлена на листе 4 рабочих чертежей.

1.6 Результаты инженерных изысканий

Проектная документация разработана на основе материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий.

Инженерные изыскания проводились в соответствии с положениями и требованиями Градостроительного кодекса РФ, СНиП 11-02-96, Руководства по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ.

По полевому определению удельное электрическое сопротивление грунтов на глубине 0,7 м в районе проектирования составляет не более 100 Ом·м. Согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2005 коррозионная агрессивность грунтов оценивается как средняя.

1.7 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:

- 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;

- используются перспективные силовые кабели марки АПвПу2г с изоляцией из сшитого полиэтилена, позволяющие прокладывать линии в грунтах с повышенной влажностью и с повышенной коррозионной активностью, с большими перепадами высоты;

- 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;

- используются негорючие термостойкие трубы, обеспечивающие повышенную термостойкость до 95 °С на всем протяжении срока службы кабельной линии;

- все пересечения кабельных линий с инженерными коммуникациями и дорогами выполнены в защитных трубах, согласно требованиям ПУЭ п. 2.3;

- процесс прокладки кабельных линий соответствует строительным нормам и ПУЭ п. 2.3;

- 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 СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.

1.8 Сведения о компьютерных программах

При выполнении проектных работ, для электрических расчетов, использовалось специализированное программное обеспечение.

Расчет режима заземления экранов и выбор сечения оболочек кабелей выполнялся с использованием программы «ЭКРАН», разработанной ЗАО «Завод энергозащитных устройств». Программа «ЭКРАН» предназначена для расчета токов и напряжений в экранах однофазных силовых кабелей 6-500 кВ, зарегистрирована в Федеральном государственном учреждении «Федеральный институт промышленной собственности» (г. Москва) и имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008615762 от 02.12.2008 г.

1.9 Дополнительные сведения

Графическая и текстовая документация выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)» 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), другие действующие на территории РФ нормативные документы.

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.

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

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

2 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

2.1 Общая информация

Проектом предусматривается:

- реконструкция КЛ-10кВ от ПС «Юго-Западная» ф.103 до РУ-10кВ (Iс.ш.) проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) кабелем марки АПвПу2г-10 различного сечения;

- реконструкция КЛ-10кВ от ПС «Юго-Западная» ф.208 до РУ-10кВ (IIс.ш.) проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) кабелем марки АПвПу2г-10 различного сечения;

К прокладке принят кабель марки АПвПу2г сечением 300 мм² с экраном сечением 50 мм² и кабель АПвПу2г сечением 400 мм² с экраном сечением 50 мм². Сечения проверены по длительно допустимому току и на термическую устойчивость к токам короткого замыкания. Также произведен расчет токов в экране кабелей и приведён способ заземления экрана.

2.2 Конструкция и параметры кабеля

Кабели марки АПвПу2г обеспечивают высокие технические требования, по сравнению с кабелями в полиэтиленовой изоляции:

– более высокая надежность в эксплуатации;

– меньшие расходы на реконструкцию и содержание кабельных линий;

– высокая стойкость к повреждениям;

– использование в качестве изоляции сшитого полиэтилена позволяет увеличить допустимую температуру нагревания жил в нормальном режиме в 2 раза, в режиме перегрузки - в 1,5 раза, при коротком замыкании с протеканием тока к.з. - в 2 раза;

– применяемая пероксидная технология позволяет получить более стабильный и качественный процесс сшивки, постоянную геометрию конструкции, обеспечивает лучшие изоляционные свойства;

– за счет использования отечественных материалов себестоимость продукции значительно снижена;

– большая пропускная способность за счет увеличения допустимой температуры нагрева жил: длительной (90°С вместо 70°С), при перегрузке (130°С вместо 80°С);

– более высокий ток термической устойчивости при коротком замыкании (250°С вместо 160°С);

– низкая допустимая температура при прокладке без подогрева (-20°С вместо 0°С);

– более высокое сопротивление изоляции при рабочей температуре жилы (50 вместо 0,005 МОм х км);

– низкое влагопоглощение за счет использования водоблокирующих лент;

– большая стойкость к химическому воздействию и растрескиванию.

Кабели по конструктивному исполнению, техническим характеристикам и эксплуатационным свойствам соответствуют международному стандарту МЭК 60502-2 и гармонизированному документу HD 620 S1, в части метода испытания на ускоренное старение HD 605 S1/A1. Климатическое исполнение У, УХЛ, категории размещения 1 и 2 по ГОСТ 15150-69, включая прокладку в земле и воде.

Кабели предназначены для прокладки в земле, независимо от степени коррозийной активности грунтов и в грунтах с повышенной влажностью.

Технические характеристики кабелей показаны в таблице 3.1. Конструкция кабелей представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1-Технические характеристики кабелей

Параметр кабеля	**АПвПу2г 1х300/50**	**АПвПу2г 1х400/50**
Наружный диаметр кабеля, мм	40,6	43,8
Допустимый радиус изгиба кабеля, мм	610	657
Допустимое тяжение за жилу кабеля, Н	9000	12000
Допустимый односекундный ток КЗ по жиле, кА	28,2	37,6
Допустимый односекундный ток КЗ по экрану, кА	9,6	9,6
Сопротивление жилы постоянному току при 20°С, Ом/км	0,1	0,078
Индуктивное сопротивление жилы при частоте 50 Гц, Ом/км	0,089	0,086
Вес 1 м кабеля, кг	1,76	2,495

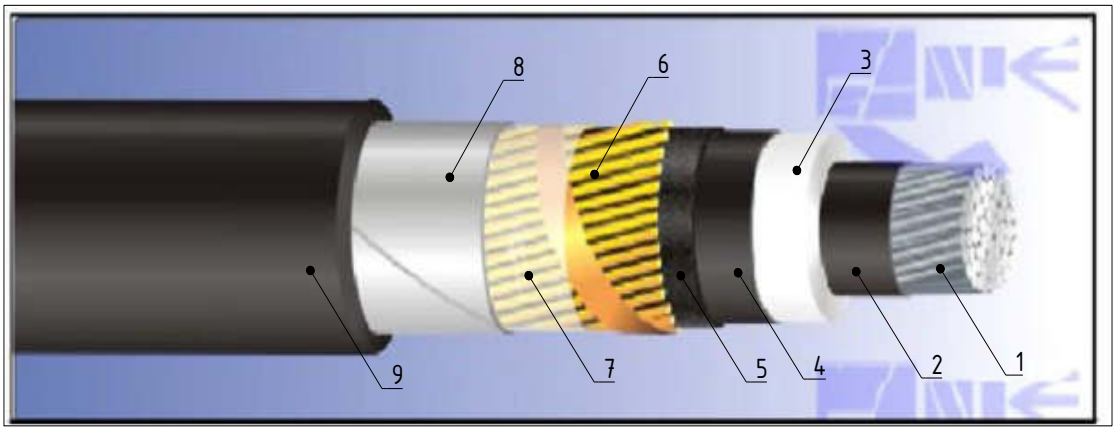


Рисунок 2.1 – Конструкция кабеля АПвПу2г

1. Токопроводящая жила - круглая медная или алюминиевая многопроволочная, уплотненная.
2. Экран по токопроводящей жиле - экструдируемый электропроводящий сшитый полиэтилен.
3. Изоляция жил - сшитый полиэтилен.
4. Экран по изоляции - экструдируемый электропроводящий сшитый полиэтилен.
5. Разделительный слой - из электропроводящей водоблокирующей ленты.
6. Экран - медные проволоки, скрепленные медной лентой.
7. Разделительный слой - две ленты крепированной бумаги или прорезиненная ткань.
8. Алюмополиэтиленовая лента - для кабелей с индексом "2г".
9. Оболочка – полиэтилен.

2.3 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 со-

оружений 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.

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.

Кабельная линия прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92. Глубина заложения кабельной линии должна быть не менее 0,7 м от существующей отметки земли и 1 м при пересечении проезжей части автодороги. По всей длине кабельная линия защищается полнотелым кирпичом, а при пересечении с подземными коммуникациями кабельная линия защищается от механических повреждений термостойкой трубой. Глубины прокладки труб с кабельной линией в местах пересечений с подземными коммуникациями приведены на чертежах.

Все пересечения под проезжей частью трассы выполняются закрытым способом методом горизонтально направленного бурения. При пересечении проезжей части предусматривается закладка резервной трубы и установка кабельных блоков ККСр-5-80 по обеим сторонам трубы. На резервных трубах предусматриваются многоразовые заглушки с механической фиксацией.

При пересечении и сближениях кабельной трассы с инженерными коммуникациями, кабели защищаются полиэтиленовыми трубами ПРОТЕКТОРФЛЕКС БК 160/11,0 SN32 F110.

Предусматривается участок прокладки кабельной линии в кабельной канализации. Кабельная канализация выполняется из ж/б колодцев и блоков полиэтиленовых труб под проезжей частью улиц. Для поворотов кабельной линии и возможности установки соединительных муфт предусматриваются ж/б колодцы. В ж/б колодцах линия прокладывается на конструкциях.

Перед началом работ тщательно изучаются свойства и состав грунта, дислокация существующих подземных коммуникаций, оформляются соответствующие разрешения и согласования на производство подземных работ. Осуществляется выборочное зондирование грунтов и, при необходимости, шурфление особо сложных пересечений трассы бурения с существующими коммуникациями.

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

В смете проекта учтено приведение в надлежащее состояние территории после укладки кабеля по всей трассе.

2.4 Трубы для прокладки КЛ 10кВ

Проектом предусматривается укладка термостойких труб, предназначенных непосредственно для прокладки кабеля из сшитого полиэтилена.

Термостойкие защитные трубы имеют ряд важных преимуществ перед традиционными системами из полимерных материалов:

- повышенная термостойкость до 95 °С на всем протяжении срока службы кабельной линии;

- кратковременная термостойкость до 180 °С при возникновении КЗ кабеля;
- повышенная теплопроводность стенки;
- уникальное сочетание термостойкости и возможности применения контактной сварки;
- негорючесть;
- надежная защита от механических повреждений;
- возможность контроля качества монтажных работ;
- возможность извлечения, модернизации, ремонта или замены кабеля;
- невысокая цена.

По результатам расчета теплового расчета принимается следующий типоразмер трубы:
Труба ПРОТЕКТОРФЛЕКС БК 160/11,0 SN32 F110

Применение термостойких труб, допускающих длительное воздействие температуры 80 °С, которая имеется на поверхности кабеля при температуре жилы 90 °С, дает снижение пропускной способности в пределах 10–20%.

Выбор труб осуществлялся с использованием следующих источников:

1. Титков В.В., Дудкин С.М. Влияние способов прокладки на температурный режим кабельных линий 6–10 кВ и выше // Новости ЭлектроТехники. 2012. № 3(75).
2. ГОСТ Р МЭК 60287-1-1-2009. Кабели электрические. Расчет номинальной токовой нагрузки.
3. Дмитриев М.В. Заземление экранов однофазных силовых кабелей 6–500 кВ. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. 152 с.
4. Журнал «Новости Электротехники», 4 (82) 2013 г., статья «КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ, ПРОЛОЖЕННЫЕ В ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБАХ. Тепловой расчет», к.т.н. Дмитриев М. В.

2.5 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 2.2.

Таблица 2.2 – 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

К прокладке предусматривается силовой кабель с алюминиевыми жилами АПвПу2г сечением 1х300/50 и 1х400/50 с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Кабель типа АПвПу2г соответствует международному стандарту МЭК 60502-2 и гармонизированному документу НД 620 S1(2) в частности метода испытаний на ускоренное старение НД 605- 1/A1(3).

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 термостойких 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.

2.6 Расчёт ТКЗ и выбор уставок РЗА

Расчёт ТКЗ и выбор уставок РЗА выполнены в соответствии с требованиями и рекомендациями гл. 3.2 ПУЭ (7-е издание) и ГОСТ Р 52735-2007 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ». Расчёт произведён в именованных единицах с использованием ЭВМ.

В соответствии с требованиями нормативного документа, при расчётах токов КЗ определяются:

- начальное действующее значение периодической составляющей тока КЗ;

- начальное значение апериодической составляющей тока;

- ударный ток КЗ.

В сети с изолированной нейтралью минимальным расчётным ТКЗ для проверки чувствительности защит является ток двухфазного металлического КЗ в конце защищаемого элемента в минимальном режиме работы системы, для выбора и проверки аппаратуры используется ток трёхфазного металлического КЗ и ударный трёхфазных ток КЗ в месте её установки в максимальном режиме.

Данные для расчётов ТКЗ, составленные на основании данных, выданных службой РЗА АО "НЭСК-электросети", сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Перечень питающих объектов

Объект	$U_{сн}$, кВ	max режим			min режим		
		Хс, Ом	$I^{(3)}_{КЗ}$, А	$S_{КЗ}$, МВА	Хс, Ом	$I^{(3)}_{КЗ}$, А	$S_{КЗ}$, МВА
ПС "Юго-Западная"	10,5	0,603	10061	182,975	0,711	8523	155,04

Вследствие того, что ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 ПС "Юго-Западная" имеют равные трёхфазные ТКЗ на питающем объекте и прокладываются до 2БКРП в одной траншее одними и

теми же типами кабелей, расчёт производился для одной КЛ. Схема замещения рассчитываемой КЛ ф. ЮЗ-103 приведена на рисунке 2.2.

Рассчитываемая КЛ 10 кВ состоит из участков: кабель АПвПу2г сечением 1х300/50 мм^2 – 507 м, кабель АПвПу2г сечением 1х400/50 мм^2 – 847 м. Основные данные по расчётам и их результатам приведены в таблице 2.4.

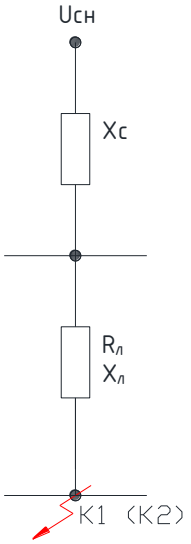


Рисунок 2.2 – Схема замещения ф. ЮЗ-103 (ф. ЮЗ-208)

Таблица 2.4 – Результаты расчётов начальной периодической составляющей трёхфазного ТКЗ

Сечение жилы, мм2	Длина, км	rуд, Ом/км	rл, Ом	Rл, Ом	xуд, Ом/км	xл, Ом	Xл, Ом	max режим		min режим	
								Z, Ом	Iкз(3), А	Z, Ом	Iкз(3), А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
300	0,507	0,100	0,051	0,117	0,089	0,045	0,118	0,730	8305,71	0,837	7239,33
400	0,847	0,078	0,066	0,117	0,086	0,073	0,118	0,730	8305,71	0,837	7239,33

Начальное значение апериодической составляющей трёхфазного ТКЗ:

$$i_{а0}^{(3)} = \sqrt{2} I_{п0}^{(3)},$$

где $I_{п0}^{(3)}$ – начальное значение начальной периодической составляющей трёхфазного ТКЗ (из таблицы 2.4).

Ударный ТКЗ при радиальной расчётной схеме определяется по формуле:

$$i_{уд}^{(3)} = \chi \sqrt{2} I_{п0}^{(3)},$$

где χ – ударный коэффициент ТКЗ, определяется по формуле:

$$\chi = 1{,}02 + 0{,}98 e^{\frac{-3R_{эк}}{X_{эк}}},$$

где $R_{эк}$ и $X_{эк}$ – эквивалентные индуктивное и активное сопротивления относительно точки КЗ, определяемые из схем замещения (из таблиц 2.3 и 2.4).

По результатам расчётов для максимального режима работы системы $i_{а0}^{(3)}$ = 11746,05 А, χ = 1,62, $i_{уд}^{(3)}$ = 19028,6 А.

Уставки и информация о защите ф. ЮЗ-103 и ЮЗ-208, предоставленные службой РЗА, приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Уставки токовых защит

Ячейка		Фидер	Тип реле	$К_{ТТ}$	Функция	Уставка, А		Время, с	Действие защиты
№	Тип					первич.	вторич.		
	ШОЛ	ЮЗ-103	pcs-9611	400/5	МТЗ	800	10	1	Откл. ВВ
					ТО	4000	50	0,2	
	ШОЛ	ЮЗ-208	pcs-9611	600/5	МТЗ	800	10	1	Откл. ВВ
					ТО	4000	50	0,2	

Чувствительность МТЗ проверяется при минимальном металлическом КЗ в пределах защищаемой зоны (п.3.2.20, 3.2.21.1 ПУЭ):

$$k_{ч\,МТЗ} = \frac{I_{КЗ\,min}^{(2)}}{I_{сз\,МТЗ}} \geq 1{,}5,$$

где $I_{КЗ\,min}^{(2)}$ – ток двухфазного металлического КЗ в конце защищаемого элемента в минимальном режиме работы системы, А, определяется по формуле:

$$I_{КЗ}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{п0}^{(3)}.$$

В результате расчётов $I_{КЗ\,min}^{(2)}$ = 6269,44 А, $k_{ч\,МТЗ}$ = 7,84, что удовлетворяет требованиям чувствительности.

Чувствительность ТО, устанавливаемых на линиях и выполняющих функции дополнительных защит, проверяется при КЗ в месте установки защиты в наиболее благоприятном по условию чувствительности режиме (п.3.2.26, ПУЭ):

$$k_{ч\,ТО} = \frac{I_{КЗ\,max}^{(2)}}{I_{сз\,МТЗ}} \geq 1{,}2,$$

где $I_{КЗ\,max}^{(2)}$ – ток двухфазного металлического КЗ в конце защищаемого элемента в максимальном режиме работы системы, А.

В результате расчётов $I_{КЗ\,max}^{(2)}$ = 8713,08 А, $k_{ч\,ТО}$ = 2,18, что удовлетворяет требованиями чувствительности.

По рекомендациям службы РЗА АО "НЭСК-электросети" вводу в реле защиты ШВВ 2БКРП подлежат уставки:

Таблица 2.6 – Предварительные уставки токовых защит

Ячейка		Фидер	$K_{ТТ}$	Функция	Уставка, А		Время, с	Действие защиты
№	Тип				первич.	вторич.		
2	ШВВ	ЮЗ-103	600/5	МТЗ	1000	8,33	0,8	Откл. ВВ
15	ШВВ	ЮЗ-208	600/5	МТЗ	1000	8,33	0,8	Откл. ВВ

Карта селективности с вышестоящими защитами приведена на л.18 графической части проекта.

2.7 Выбор сечения экранов кабелей и способа их заземления

Проектируемая кабельная линия выполняется силовыми одножильными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена, класс изоляции 10 кВ.

Высокий уровень напряжения токопроводящей жилы кабеля приводит к необходимости использования металлического экрана. Основным назначением металлического экрана является обеспечение равномерности электрического поля, воздействующего на главную изоляцию кабеля (изоляцию «жила-экран).

Пункт 2.3.53 ПУЭ 7-го изд. указывает, что сечение одножильных кабелей должно выбираться с учетом их дополнительного нагрева токами, наводимыми в оболочках.

Проектом предусматривается прокладка фаз кабелей сомкнутым треугольником. Благодаря этому снижаются наводимые в экранах токи и соответственно потери в нормальном режиме работы, а также токи в аварийных режимах работы сети.

Марки и сечения кабелей, используемые в проекте: АПвПу2г-1х300/50, АПвПу2г-1х400/50.

Сечения экранов применяемых кабелей проверены на термическую устойчивость к максимальным токам короткого замыкания. Сечения экранов проверены по величине наводимых токов, при протекании в жилах длительно допустимых токов в нормальном режиме работы сети.

По результатам расчётов минимальное сечение кабельной линии составляет 85,9 мм^2. Минимальное принимаемое в проекте сечение кабельной линии 150 мм^2 удовлетворяет условию 300 > 85,9.

Для медного экрана сечением Sэ= 50 мм^2 проверка производилась по методике, изложенной в «Инструкциях и рекомендациях по прокладке, монтажу и эксплуатации кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6, 10, 15, 20 и 35 кВ».

Для выполнения условия стойкости при КЗ медный экран должен соответствовать условию:

$$I_{ДЭ\,кз} > I^{(2)}_{max\,кз},$$

По результатам расчета 17,381 кА>8,69 кА, следовательно, условие выполняется.

Для расчета режима заземления экранов была использована программа «ЭКРАН», разработанная ЗАО «Завод энергозащитных устройств» (на основе методики [1]). Программа «ЭКРАН» зарегистрирована в Федеральном государственном учреждении «Федеральный институт промышленной собственности» (г. Москва).

Для оценки величины потерь в экранах кабелей используется следующее соотношение из методик [2] и [3]:

$$\frac{Рэ}{Рж} = \frac{\left(\frac{Rэ}{Rж}\right)}{1 + \left(\frac{Rэ}{X}\right)^2},$$

где Рэ, Рж – потери в экране и жиле кабеля соответственно, Вт;

Rэ, Rж – активные сопротивления экрана и жилы кабеля соответственно, Ом;

X – взаимное индуктивное сопротивление между жилой и экраном, Ом.

По результатам расчета применяется схема заземления экрана, с одной стороны, Рэ/Рж = 0, согласно [2] и [4].

Данный способ заземления экранов кабеля выбран, потому что это самый простой и недорогой способ борьбы с токами и потерями в экранах.

В таблице 2.3 представлены результаты проведенных расчетов для кабелей, проложенных треугольником.

Таблица 2.3 - Токи и потери в кабелях в нормальном режиме работы

Марка кабеля	**Iэ/Iж**	**Рэ/Рж**	**Iж/Uэ**	**Iж/Uэ**	**Iж/Uэ**
АПвПу2г-1х300/50 АПвПу2г-1х400/50	0	0	114/9	400/31,7	600/47,5

где Iэ, Iж – ток в экране и жиле кабеля соответственно, А.

Рэ, Рж – потери в экране и жиле кабеля.

Uэ – напряжение на экране относительно земли, В.

При таком режиме эксплуатации экранов необходимо учесть следующие факторы:

- максимальный потенциал будет на разомкнутом конце экрана. Наведенный потенциал может быть опасен для обслуживающего ремонтного персонала. Рекомендуется принимать допустимую величину наведенного на экране напряжения не более 100 В в нормальном режиме, 5 кВ – в аварийном режиме.

- одностороннее заземление исключает протекания тока в экранах кабеля.

Заземление экранов кабеля осуществляется в объемном приямке ПС «Юго-Западная» посредством установки концевой коробки без ОПН, ограничивающей доступ к экрану кабеля.

В РУ-10 кВ проектируемой 2БРТП предусматривается установка концевой кабельной коробки с ОПН. При токе в 400А напряжение в экране с незаземленной стороны составляет 31,7 В. По требованиям электробезопасности при превышении 25 В должны быть установлены специальные концевые коробки с ОПН, ограничивающие доступ к экрану кабеля.

Выбор сечения экранов кабелей и способа их заземления осуществлялся с использованием следующих источников:

1. Журнал «Новости Электротехники», 2007 г., статья «Однофазные силовые кабели 6-500 кВ. Расчет заземления экранов», к.т.н. Дмитриев М. В., д.т.н. Евдокунин Г. А. (СПбГПУ).
2. Дмитриев М.В. «Заземление экранов однофазных силовых кабелей 6-500 кВ. – СПб.: Изд-во «ЗЭУ», 2008.
3. МЭК 60287-1-1-2006 «Кабели электрические. Расчет номинального тока. Часть 1-1. Уравнения номинальных токов нагрузок и расчет потерь. Общие положения».
4. Руководство по использованию программы «ЭКРАН».

3 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Настоящий раздел выполнен на основании СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены на рабочих чертежах.

Строительство, предусмотренное проектом, не имеет сложной и неосвоенной технологии производства работ. Все строительно-монтажные работы выполняются в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства».

Строительно-монтажные работы по монтажу КЛ-10кВ предусматривается выполнять силами подрядной организации, оснащенной строительными машинами и механизмами для производства работ.

Доставка строительных конструкций, основных материалов со склада до склада стройплощадки осуществляется автотранспортом подрядной организации.

Перед началом строительства должны быть выполнены работы по подготовке территории к строительству.

Последовательность технологических операций при выполнении строительно-монтажных работ регламентируется технологическими картами, разработанными АООТ РОСЭП.

При выполнении работ не допускается применение гусеничной техники с выездом на проезжую часть и обочины дороги.

Выезд и въезд строительной техники на площадку производства работ производить с существующих утвержденных съездов, обустроенных соответствующими дорожными знаками.

Предусмотреть мероприятия, исключающие загрязнение и вынос посторонних предметов на проезжую часть автомобильной дороги.

При выполнении работ в местах, где проходят действующие инженерные сооружения и коммуникации, строго выполнять условия производства работ, указанные владельцами этих сооружений и коммуникаций и соблюдать при этом осторожность.

При обнаружении не выявленных ранее коммуникаций, работы на этом участке следует приостановить и сообщить об этом мастеру или производителю работ.

После окончания работ земельные участки, прилегающие к автомобильной дороге в местах пересечения КЛ-10 кВ приводятся в надлежащий порядок.

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности проектируемых кабельных линий.

Пересечения и сближения трассы КЛ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.3 ПУЭ изд. 7-ое. Для обеспечения безопасности функционирования кабельных линий оборудованы информационные знаки на трассах.

Инженерно-техническая укрепленность проектируемых объектов соответствует требуемым классам защиты к конструктивным элементам для подгруппы БII Р 78.36.032-2013 и Р 78.36.032-2014 «Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств».

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Общие требования

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с требованиями и указаниями проекта 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 «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», а также 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 РД 153-34.0-03.150-00 и иметь при себе удостоверения установленной формы и быть обеспечен спец. одеждой, защитными очками и СИЗ.

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

Допуск в действующие электроустановки осуществлять 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.

5.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания КЛ, являются:

1. Применение современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную систему заземления.
2. Размещение оборудования и проводов на отметках, указанных в рабочих материалах.
3. Использование материалов обеспечивающих дополнительную защиту КЛ при возникновении внештатных ситуаций.
4. Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование.
5. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования КЛ.
6. Наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединения.

6 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.

При выполнении всех работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого равновесия. Строительство рассматриваемого объекта не затрагивает природоохранные территории, заповедники, памятники культуры.

На проектируемых объектах вредные вещества, приводящие к загрязнению атмосферного воздуха, водного бассейна или земли не выделяются, как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных режимах работы.

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В соответствии с Федеральным законом РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» 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 обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности.

На проектируемых объектах используются следующие мероприятия:

- использование максимального допустимого сечения провода в электрических сетях напряжением 0,4-10 кВ с целью адаптации их пропускной способности к росту нагрузок в течение всего срока службы;
- строительство новых линий электропередачи и повышение пропускной способности существующих линий для выдачи активной мощности от «запертых» электростанций для ликвидации дефицитных узлов и завышенных транзитных перетоков;
- замена измерительных трансформаторов тока (ТТ) на ТТ с литой или элегазовой изоляцией и иметь не менее трех вторичных обмоток с улучшенными характеристиками (для напряжения выше 1 кВ) и с номинальными параметрами, соответствующими фактическим нагрузкам;
- обеспечение работы измерительных трансформаторов и электросчетчиков в допустимых условиях (отсутствие недогрузки первичных цепей ТТ, перегрузки вторичных цепей ТТ и ТН, обеспечение требуемых температурных условий, устранение вибраций оснований счетчиков и т.д.);
- установка настраиваемых автоматов по отключению нагрузки сверх заявленной потребителями;
- пломбирование приборов учета современными пломбами.

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. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ.
10. СП 42.13330 "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. ПРИКАЗ от 24 июля 2013 года № 328н Об утверждении Правил по охране труда 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. Приказ от 12 ноября 2013 года №533 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"* (с изменениями на 12 апреля 2016 года).

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 27.002-2015. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.

35.СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2).

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 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.

47.ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.

48.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 31.12.2017г.

49.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 29.07.2017 г.

50.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 01.01.2018 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 «Цетрино»

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации

АССОЦИАЦИЯ «АРХИТЕКТОРЫ ЧЕРНОМОРЬЯ»

354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Красноармейская, 2А
www.samro.su
Регистрация номер СРО-П-101-23122009

Город Сочи 06 июня 2017 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ 131-2017-2311190333-П-2

Выдано члену саморегулируемой организации:

Обществу с ограниченной ответственностью

«Цетрино»

Основной государственный регистрационный номер
записи о государственной регистрации юридического лица 1152311006220.

Идентификационный номер 2311190333.

Место нахождения: 350049, Краснодарский край, город Краснодар, ул. Тургенева, дом 135, кв. 52.

Основание выдачи Свидетельства: решение Совета Ассоциации «Архитекторы Черноморья» от 06.06.2017 г, протокол № 14.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 06 июня 2017 года.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного свидетельства №-.

Директор
Ассоциации «Архитекторы Черноморья» В.М. Елисеев

Ассоциация «Архитекторы Черноморья»

1

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
от 06 июня 2017 г.
№ 131-2017-2311190333-П-2

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Ассоциации «Архитекторы Черноморья» Общество с ограниченной ответственностью «Цетрино» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка: 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	2. Работы по подготовке архитектурных решений
3.	3. Работы по подготовке конструктивных решений
4.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 4.1. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения 4.2. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами 4.6. Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения
5.	5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений 5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений 5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений 5.4. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений 5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем 5.7. Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений
6.	6. Работы по подготовке технологических решений: 6.1. Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов 6.2. Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов 6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов

	6.4. Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов 6.5. Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов 6.6. Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов 6.7. Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов 6.12. Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов
7.	7. Работы по разработке специальных разделов проектной документации: 7.1. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне 7.2. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
8.	8. Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации
9.	9. Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
10.	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
11.	11. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения
12.	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
13.	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Общество с ограниченной ответственностью «Цетрино» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает **25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей.**

Директор
Ассоциации «Архитекторы Черноморья» В.М. Елисеев

Ассоциация «Архитекторы Черноморья»

005723

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

_____ С.Ю. Орехов
«05» 04 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до РП-28

1. Наименование объекта.

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до РП-28

2. Географическое положение объекта.

Краснодарский край, г. Краснодар, Западный округ

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

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

5. Назначение программы.

ИПР (Инвестиционный проект)

6. Требования к проектировщику.

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

7. Вид строительства.

Реконструкция

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

2021 - 2022

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Определить при проектировании

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Запроектировать реконструкцию КЛ-10 кВ от ПС «Юго-Западная» ф. 103 до РУ-10кВ (I с.ш.) РП-28

12.2. Применить кабель марки АПвПу2г-10 сечением не менее чем 3 ×(1×300) мм2. Точную протяженность и сечение КЛ-10 кВ определить при проектировании. Ориентировочная протяженность КЛ – 1,4 км

12.3. Запроектировать реконструкцию КЛ-10 кВ от ПС «Юго-Западная» ф. 208 до РУ-10кВ (II с.ш.) РП-28

12.4. Применить кабель марки АПвПу2г-10 сечением не менее чем 3×(1×300) мм2. Точную протяженность и сечение КЛ-10 кВ определить при проектировании. Ориентировочная протяженность КЛ – 1,4 км

12.5. Строительство КЛ выполнить открытым способом, а переходы через автомобильные дороги и ж/д пути выполнить методом горизонтально-направленного бурения. Количество переходов определить при проектировании. При переходах под дорогами применить трубы из ПВД/ПНД Ø160 мм (толщина стенок не менее 8 мм) с закладыванием резервных труб (не менее 1-й на каждую КЛ), обеспечить герметизацию основных и резервных труб. При прокладке в трубах обеспечить нормальный тепловой режим эксплуатации кабелей с сохранением номинальной токовой пропускной способности согласно применяемого сечения КЛ-10 кВ

12.6. Применить соединительные и концевые муфты производства Raychem.

12.7. При невозможности выполнения ввода кабельной линии в ячейку ПС «Юго-Западная» ф. 103 и ф. 208 кабелем маркой АПвПу2г-10 сечением 3×(1×300) мм2 проектом предусмотреть выполнение ввода кабелем АПвПу2г-10 (эквивалентного сечения максимально разрешенной мощности) соединительные муфты расположить около границы ПС «Юго-Западная»

12.8. С целью определения оптимального сечения экрана при использовании кабеля АПвПу2г-10 произвести расчет токов в экране кабелей. Предусмотреть транспозицию экранов кабелей. Точные параметры определить при проектировании

12.9. Предусмотреть механическую защиту кабеля глиняным полнотелым кирпичом

12.10. В проектно-рабочей документации необходимо представить разбивочные чертежи на КЛ-10 кВ (с указанием привязок от твердых точек застройки и предоставлением каталогов координат характерных точек элементов)

12.11. Провести проверку выбранного кабеля на пропускную способность по существующей нагрузке с учетом возможного ремонтного режима.

12.12. Выполнить расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА, для обеспечения селективного действия защиты. Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с СРЗАиИ филиала АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть».

12.13. Произвести расчет и выдать рекомендации по номинальным значениям токов плавких вставок предохранителей и других защитных устройств

12.14. Проектная и рабочая документация должна быть предоставлена для согласования в полном объеме, в том числе, пояснительная записка, содержащая проектный расчет токов КЗ и уставок РЗА.

12.15. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии согласно ГОСТ 13109-97 в присоединенной сети

12.16. При необходимости предусмотреть установку компенсирующих устройств

с автоматикой режима их работы, обеспечивающих tg φ не более 0,4 на границе раздела балансовой принадлежности между АО «НЭСК-электросеть» и ПАО «Кубаньэнерго»
12.17. Пусконаладочные работы выполнить по методу завода изготовителя
12.18. Проект трассы прохождения КЛ-10 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети», «Краснодарэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением на топографический план масштаба 1:500 для предоставления в службу городской архитектуры

13.Особые условия строительства.

Определить при проектировании

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

В соответствии с нормативно-технической документацией

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется.

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

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

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

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

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

Согласно норм и правил на ПИР

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

Указать действующие нормативы

25. Правила представления, рассмотрения и принятия ПСД.

Проект предоставляется на рассмотрение заказчику (филиал) принимается после

устранения замечаний и согласования со всеми заинтересованными организациями.

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

Действующая НТД

27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.

Со всеми заинтересованными организациями

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

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

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

29.1 КЛ-10 кВ РП-28 – до муфты врезки ТП-1225п каб. «А» (инв. № КА2011672); КЛ-10 кВ РП-28 – до муфты врезки ТП-1225п каб. «Б» (инв. № КА2011674); КЛ-10 кв пст Юго-Западная-8 - ТП 1225п (инв. № 19232); КЛ-10 кв ПС "Юго-Западная" (1 с.ш. фидер 3) до ТП 1225 (инв. № 19293).

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Ситуационный план	
4	Схема электрических соединений 10 кВ	
5	План трассы КЛ-10 кВ	
6	Разрезы ГНБ	
7	Кабельный журнал	
8	Смотровые железобетонные колодцы ККСр-5-80	
9	Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ	привязан
10	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	привязан
11	Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	привязан
12	Пересечение двух кабельных линий в земле	привязан
13	Пересечение кабельной линии с трубопроводом	привязан
14	Уплотнение кабеля в трубе	привязан
15	Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3	привязан
16	Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости	привязан
17	Схема замещения сети. Расчет токов короткого замыкания	
18	Расчет токов короткого замыкания. Карта селективности	
19	Пересечение кабельной линии с теплопроводом	привязан

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях	
	Прилагаемые документы:	
52-2019-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
52-2019-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
52-2019-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании:
- технического задания на проектирование, выданного АО "НЭСК-электросети";
- материалов обследования ООО «Цетрино»;
- письма №КЭС/113/01/2364 от 05.03.2020г филиала ПАО "Кубаньэнерго" Краснодарские электрические сети".

Данным комплектом рабочих чертежей предусматривается: 1. реконструкция КЛ-10кВ от ПС «Юго-Западная» ф.103 до РУ-10кВ (Iс.ш.) проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) кабелем марки АПвПу2г-10 различного сечения; 2. реконструкция КЛ-10кВ от ПС «Юго-Западная» ф.208 до РУ-10кВ (IIс.ш.) проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) кабелем марки АПвПу2г-10 различного сечения; 3. установки концевых коробок без ОПН в РУ-10кВ ПС «Юго-Западная» ф.103 и ф.208, ограничивающих доступ к экрану кабеля.

Прокладку КЛ-10кВ выполнить: 1. по территории ПС «Юго-Западная» до муфты М1.1, М2.1 (точки Т1) в существующем кабельном лотке и проектируемой траншее кабелем марки АПвПу2г-10 сечением 3х(1х300/50) мм^2. Проектом предусматривается обработка кабельной линии 10кВ, проходящей по территории ПС «Юго-Западная», огнезащитным составом ОГРАКС ВВ; 2. на участке от точки Т1 до РУ-10кВ проектируемой 2БРТП (ул. Кожевенная, д.22) прокладку выполнить кабелем марки АПвПу2г-10 сечением 3х(1х400/50) мм^2.

Прокладку проектируемой КЛ-10 кВ по территории жилой застройки по ул. Кожевенная, д.22 в г. Краснодар выполнить в существующей трубе, см. проект ООО "ИСК "АТЛАН" 51-2018-ЭС "Электроснабжение ВРУ-0,4 кВ ЭПУ офисного здания и автостоянки ул. Кожевенная, дом № 22, г. Краснодар (4-38-12-1967)".

Проектом предусматривается укладка термостойких труб ПРОТЕКТОРФЛЕКС БК, предназначенных непосредственно для прокладки кабеля из сшитого полиэтилена.

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

Проектная мощность - 0 кВт.

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

Кабельная линия прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92. Глубина заложения кабельной линии должна быть не менее 0,7 м от существующей отметки земли и 1 м при пересечении проезжей части автодороги. По всей длине кабельная линия защищается полнотелым кирпичом, а при пересечении с подземными коммуникациями кабельная линия защищается от механических повреждений термостойкой трубой. Глубины прокладки труб с кабельной линией в местах пересечений с подземными коммуникациями приведены на чертежах.

Предусматривается участок прокладки кабельной линии в кабельной канализации. Кабельная канализация выполняется из ж/б колодцев и блоков полиэтиленовых труб под проезжей частью улиц. Для поворотов кабельной линии и возможности установки соединительных муфт предусматриваются ж/б колодцы. В ж/б колодцах линия прокладывается на конструкциях.

Перед прокладкой кабельной линии 10 кВ в местах пересечений с существующими коммуникациями для уточнения глубины и места прокладки последних выполнить шурфование.

Минимальный радиус изгиба для кабеля АПвПу2г-10 1х300/50 мм^2 - 610 мм; АПвПу2г-10 1х400/50 мм^2 - 657 мм.

Проектом предусматриваются соединительные и концевые муфты «Raychem». В местах установки концевых муфт выполнение условия непрерывности цепи заземления экрана кабеля обеспечивается с помощью непаянной системы заземления и провода заземления, в местах установки соединительных муфт - с помощью непаянной системы заземления и металлической сетки. Места установки соединительных муфт определить при монтаже кабельной линии.

Опознавательные знаки кабельной трассы устанавливаются на углах поворота кабельной линии и в местах установки соединительных муфт на стенах, с указанием расстояния до трассы кабельной линии.

Привязки проектируемой кабельной линии к постоянным надземным сооружениям указаны до оси кабельной траншеи.

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

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

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС		
						Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. Ю3-103 и ф. Ю3-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22		
Разраб.		Зубенко			10.19	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	19
ГИП		Болгов			10.19	Общие данные	ООО «Цетрино»		

— w2 — w2 — w2 — – проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее;

— w2 — w2 — w2 — – проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее в трубе;

– колодец смотровой железобетонный ККСр-5-80

1; 2; 3; 7	
32тр. 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.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная"
ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Условные обозначения

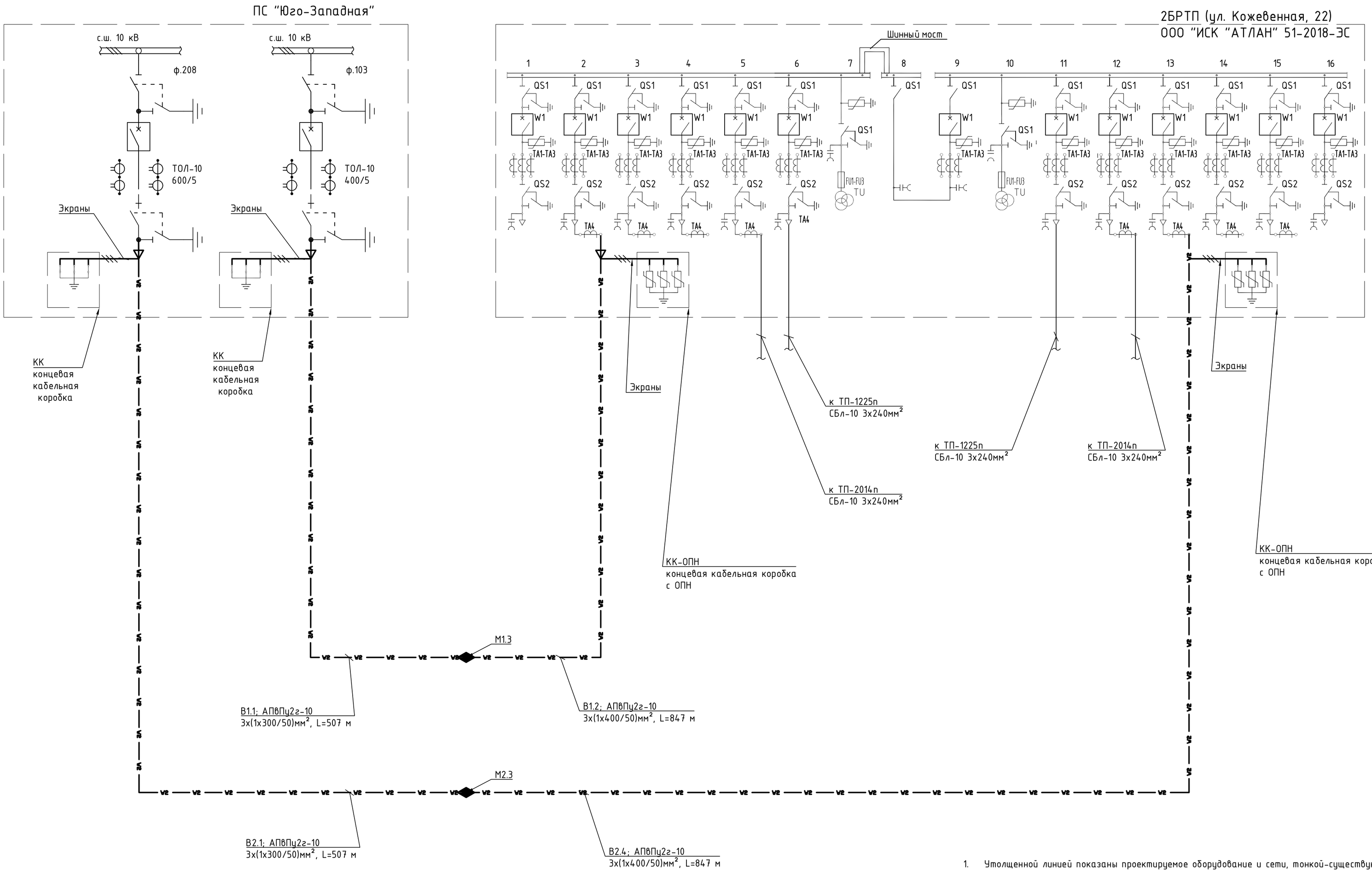
ООО «Цетрино»

						52-2019-ЭС		
						Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22		
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата			
Разраб.		Зубенко			10.19	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	
ГИП		Болгов			10.19	Ситуационный план	ООО «Цетрино»		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



1. Утолщенной линией показаны проектируемое оборудование и сети, тонкой-существующие.

						52-2019-ЭС		
						Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. Ю3-103 и ф. Ю3-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22		
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата			
Разраб.		Зубенко			10.19	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Болгов			10.19		Р	4	
						Схема электрических соединений 10 кВ	ООО «Цетрино»		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:500

ПС "Юго-Западная"

В1.1; В2.1;
АПвПу2г-10 3х(1х300/50) мм²

2тр. п/э 160мм	1,0
L=7,5 м	2,73-кан.

0,6

0,9

Линия совмещения с листом 5.2

1. * Перед прокладкой кабельной линии 10 кВ в местах пересечений с существующими коммуникациями для уточнения глубины и места прокладки последних выполнить шурфование.

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

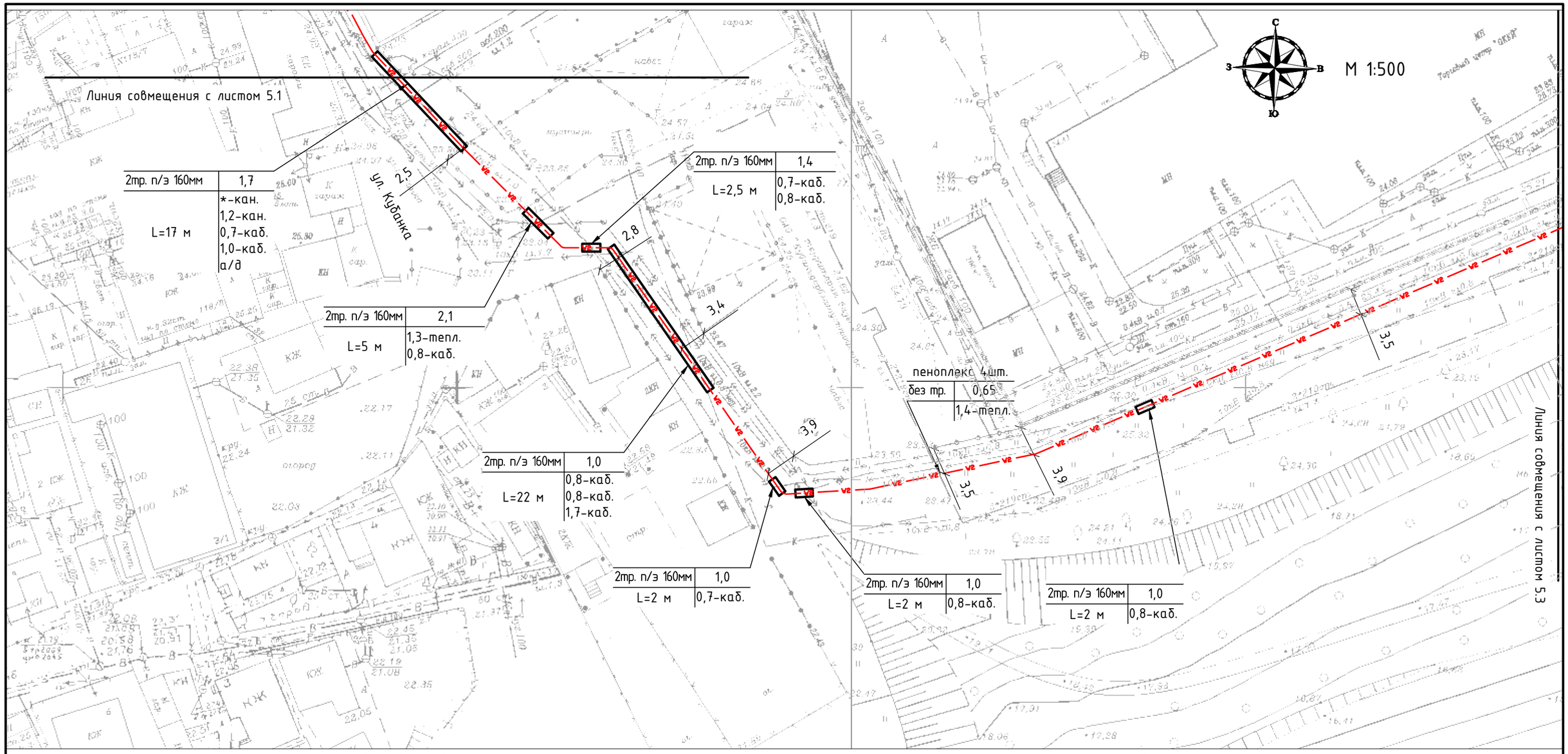
Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная"
ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

Электроснабжение

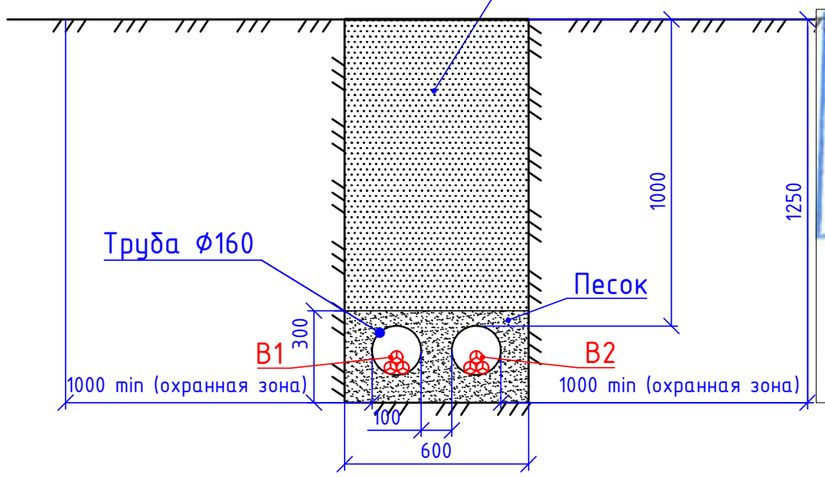
Стадия	Лист	Листов
Р	5.1	

План трассы КЛ-10 кВ

ООО «Цетрино»

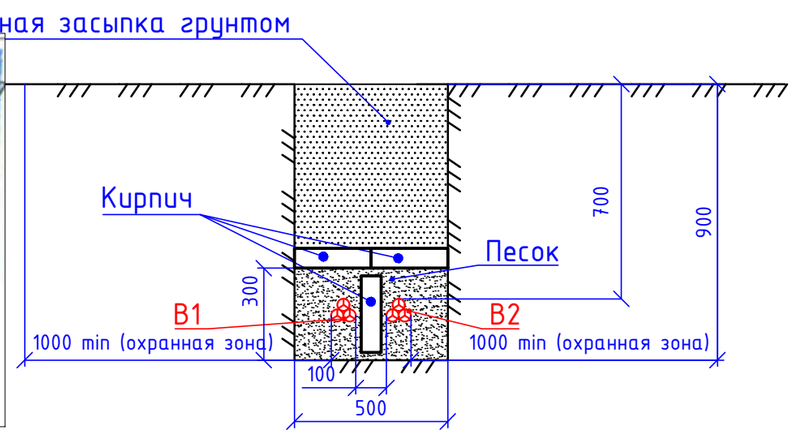


2 - 2



СОГЛАСОВАНО АО «АТЭК»
1.Земляные работы в охранной зоне тепловых сетей запрещается проводить до вызова представителя
по тел.: 220-38-35 (224-79-49)
2.Вызов представителя производить за сутки до начала работ
«30» 01 2020 г.
Начальник ОПР Обсянников
При соблюдении мин. расст. 0,5 м по вертикали и сбоку от боковых граней трубопроводов до зданий, сооружений, инж. сетей (согласно прилож. А СП 124.13330.2012)

1 - 1



1. При прокладке проектируемой КЛ 10кВ над существующим теплопроводом защиту КЛ 10кВ выполнить Пеноплексом по листу 19 рабочих чертежей.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата

52-2019-ЭС

Лист 5.2

М 1:500

ЦЕНТР "О'КЕЙ"

Линия совмещения с листом 5.2

Линия совмещения с листом 5.4

2пр. п/э 160мм | 1,0
L=10 м | *-бод. *-бод.

2пр. п/э 160мм | 1,0
L=4,0 м | 0,8-каб.

2пр. п/э 160мм | 1,0
L=2 м | 0,8-каб.

В1.2; В2.2;
АПвПу2г-10 3х(1х400/50) мм^2

Т1

Установка ГНБ

Колодец кабельный,
см. л.8 данного проекта

3,8 3,6 2,9 1,8 3 6,3 2,7 75,2

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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата

52-2019-ЭС

Лист 5.3

М 1:500

Линия совмещения с листом 5.5

Линия совмещения с листом 5.3

Колодец кабельный,
см. л.8 данного проекта

Колодец кабельный,
см. л.8 данного проекта

Колодец кабельный,
см. л.8 данного проекта

Колодец кабельный,
см. л.8 данного проекта

4тр. п/э 160мм	ГНБ
L=232 м	

Установка ГНБ
Рабочий котлован

ул. Каляева

1,9

177°

1,9

65,3

2,5

4

80,4

1,5

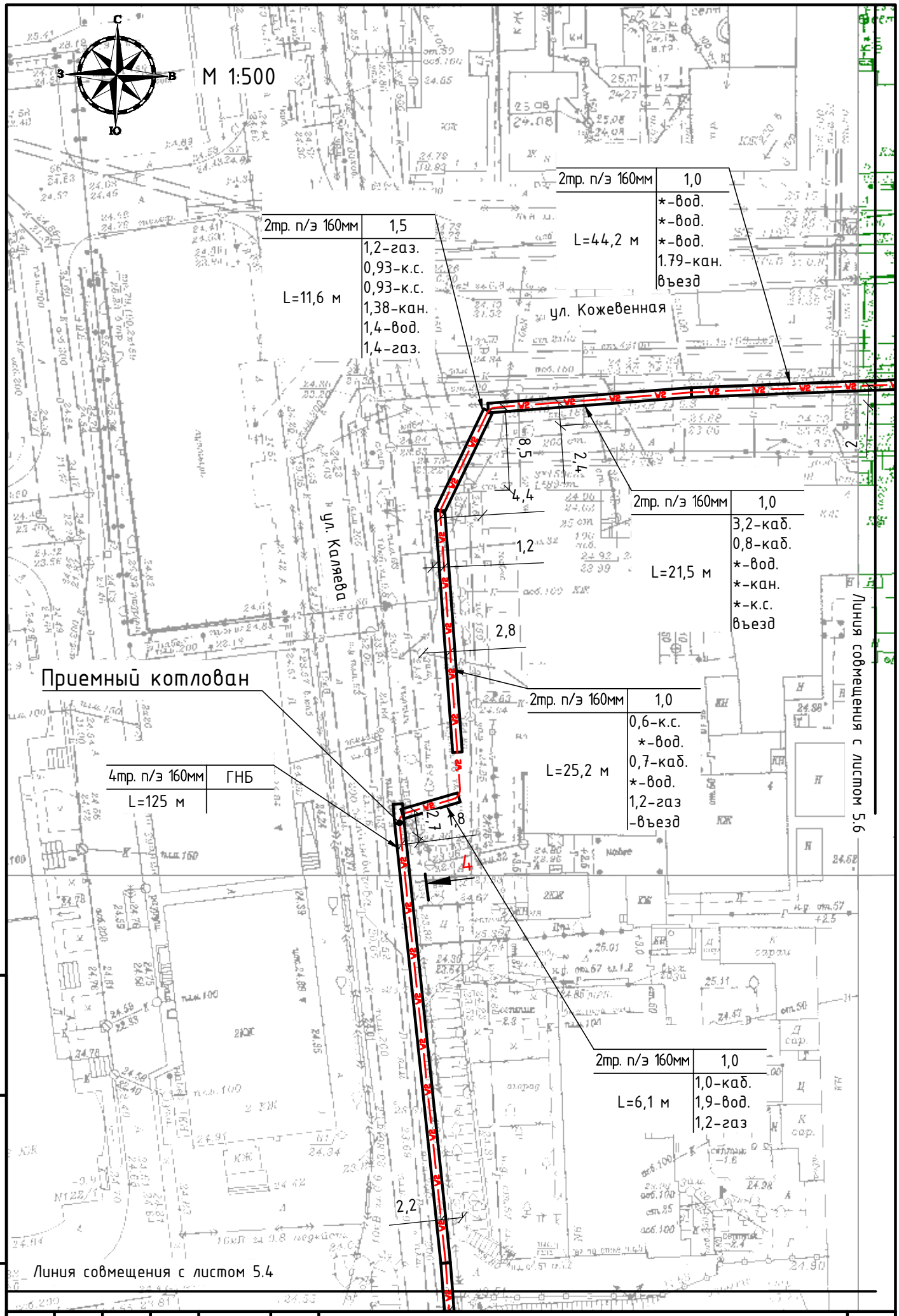
3

78,1

1,2

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 5.4



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 5.5

М 1:500

2тр. п/э 160мм	1,0
L=22,5 м	1,0-вод. *-кан. выезд

2тр. п/э 160мм	1,0
L=47,5 м	*-вод. выезд

пеноплекс 4шт.

2тр. п/э 160мм	1,5
L=40,0 м	2,13-тепл. 0,8-каб. *-каб. 1,2-вод. выезд

2тр. п/э 160мм	1,5
L=56 м	*-к.с. *-вод. *-кан. 1,2-вод. *-кан. 0,8-каб. *-каб. 0,8-каб. 0,8-каб. *-кан. выезд

ул. Кожевенная

ул. Кожевенная

Линия совмещения с листом 5.5

Линия совмещения с листом 5.7

1. При прокладке проектируемой КЛ 10кВ над существующим теплопроводом защиту КЛ 10кВ выполнить Пеноплексом по листу 19 рабочих чертежей.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата

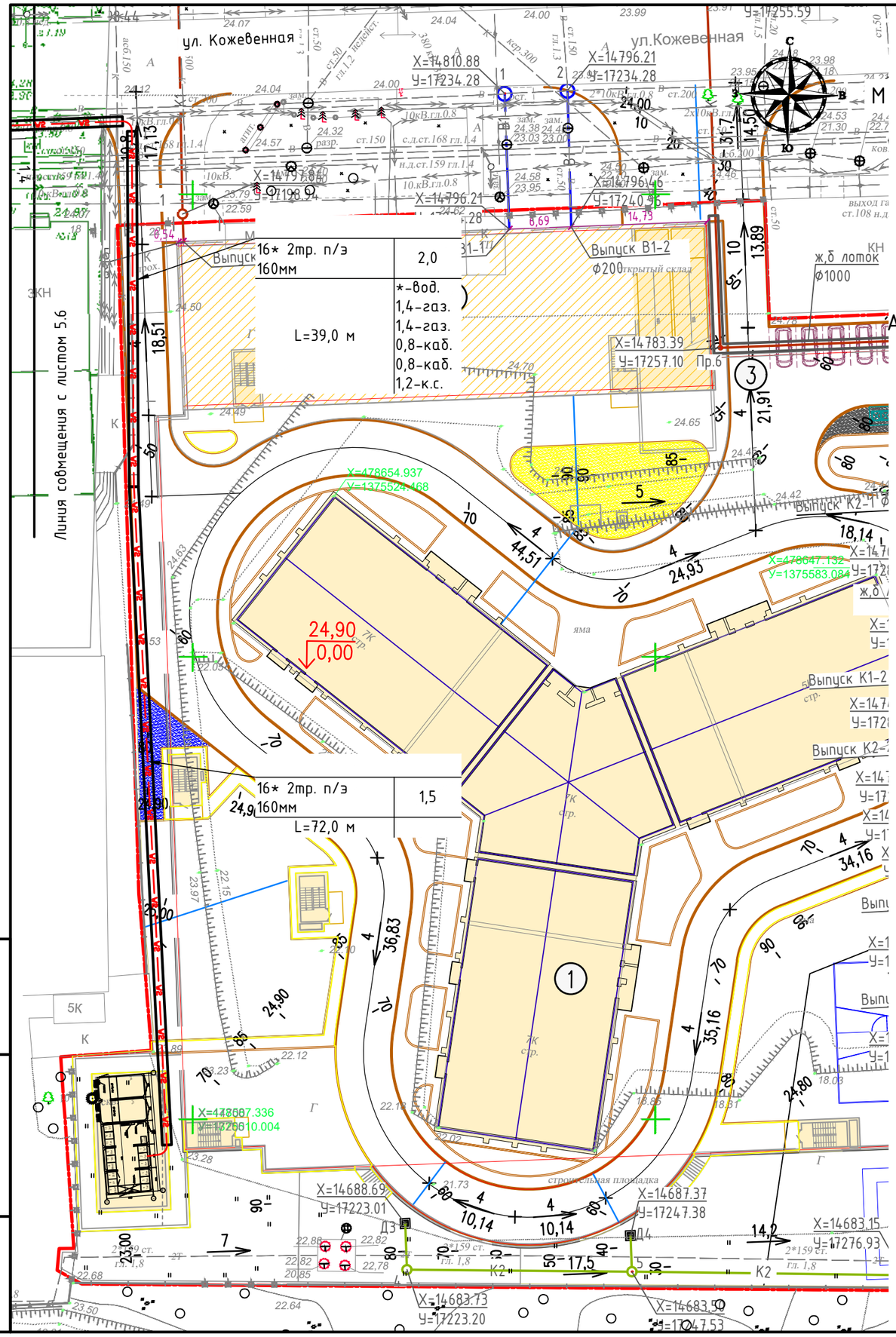
52-2019-ЭС

Лист 5.6

Взам.инв. N

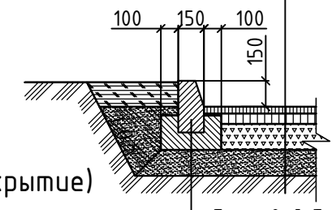
Подпись и дата

Инв. N подл.



Автостоянки, автодороги, проезды (бетонное покрытие)

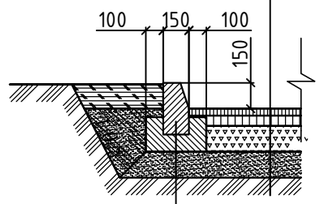
- Бетон кл. В30, W6, F50	- 250 мм
- Бетон кл. В7,5	- 100 мм
- Щебень рядовой М=600 кгс/см^2 по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм	- 350 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм	- 100 мм
- Уплотненный местный грунт	



- Бортовой бетонный камень БР 100.30.15 по ГОСТ 6665-91	
- Бетон В 15 по ГОСТ 26633-91	

Автостоянки, автодороги, проезды (асфальтовое покрытие)

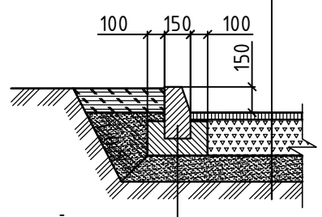
- Мелкозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-2013	- 40 мм
- Плотная смесь с крупнозернистым асфальтобетоном марки II, Тип А, по ГОСТ 9128-2013	-70 мм
- Пористая смесь с крупнозернистым асфальтобетоном марки II по ГОСТ 9128-2013	-70 мм
- Гравийно-песчаная смесь, смесь С5 по ГОСТ 25607-2009	- 300 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм	- 100 мм
- Уплотненный местный грунт	



- Бортовой бетонный камень БР 100.30.15 по ГОСТ 6665-91	
- Бетон В 15 по ГОСТ 26633-91	

Тротуар (асфальтовое покрытие)

- Мелкозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-2013	- 50 мм
- Щебень рядовой М=600 кгс/см^2 по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм	- 150 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм	- 100 мм
- Уплотненный местный грунт	



- Бортовой бетонный камень БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91	
- Бетон В 15 по ГОСТ 26633-91	

1. *Прокладка проектируемой КЛ-10 кВ по территории жилой застройки по ул.Кожевенная, д.№22г в г.Краснодар выполнить в существующей трубе см. проект ООО "ИСК "АТЛАН" 51-2018-ЭС "Электроснабжение ВРУ-0,4 кВ ЭПУ офисного здания и автостоянки ул. Кожевенная, дом № 22г Краснодар (4-38-12-1967)"

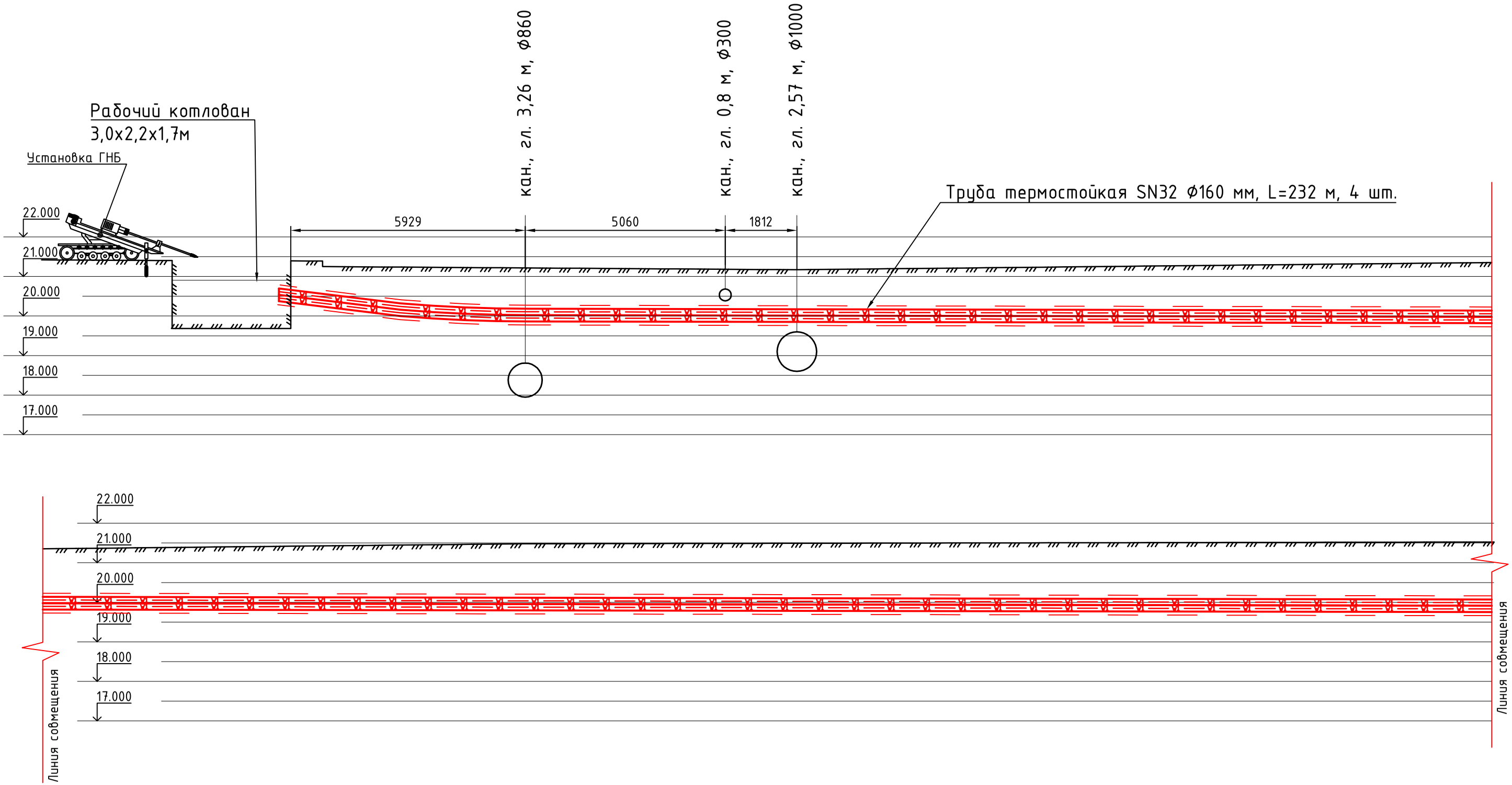
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 5.7

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

3 - 3
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная"
ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

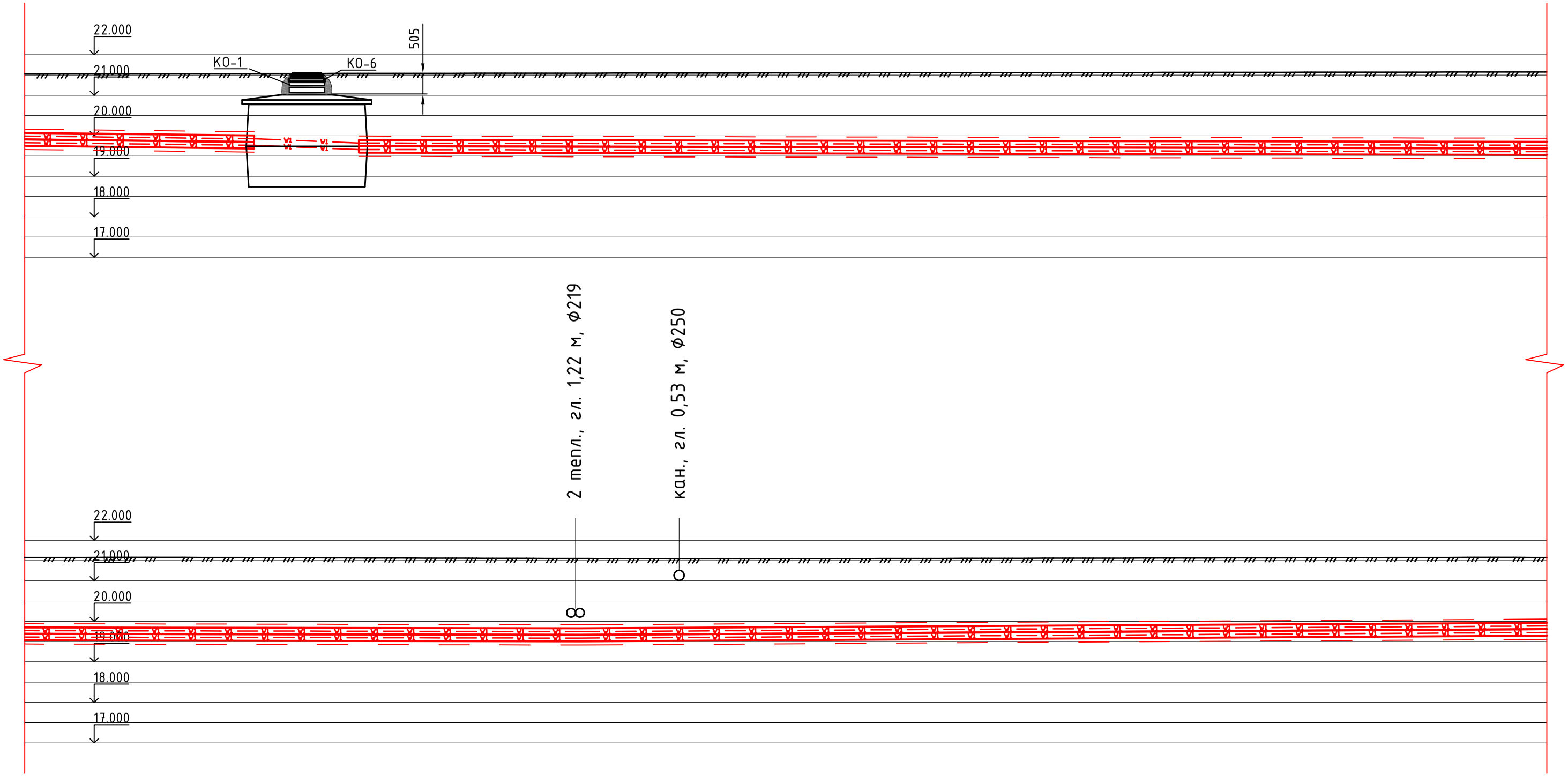
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	6.1	6

Разрезы ГНБ

ООО «Цетрино»

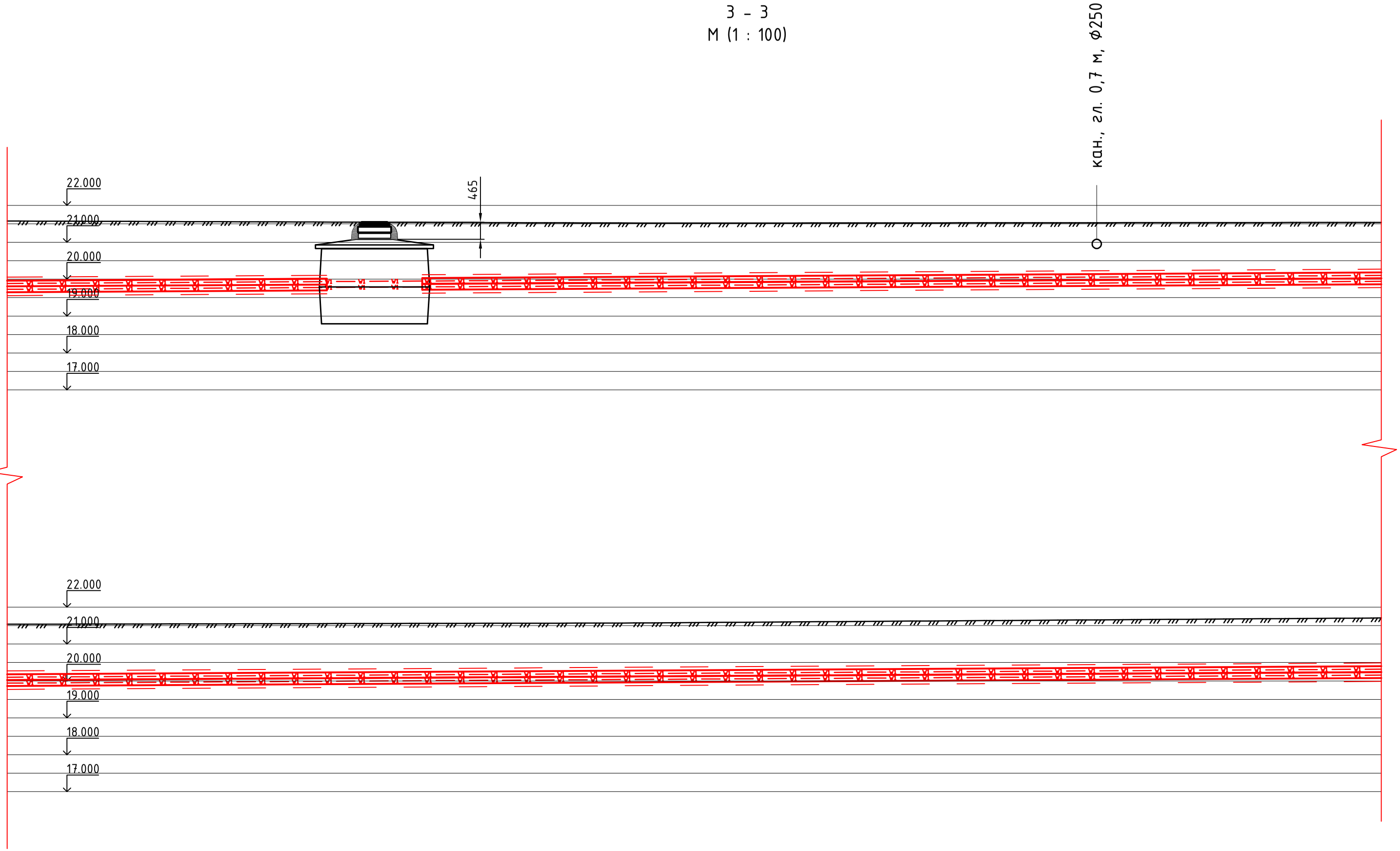
3 - 3
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 6.2

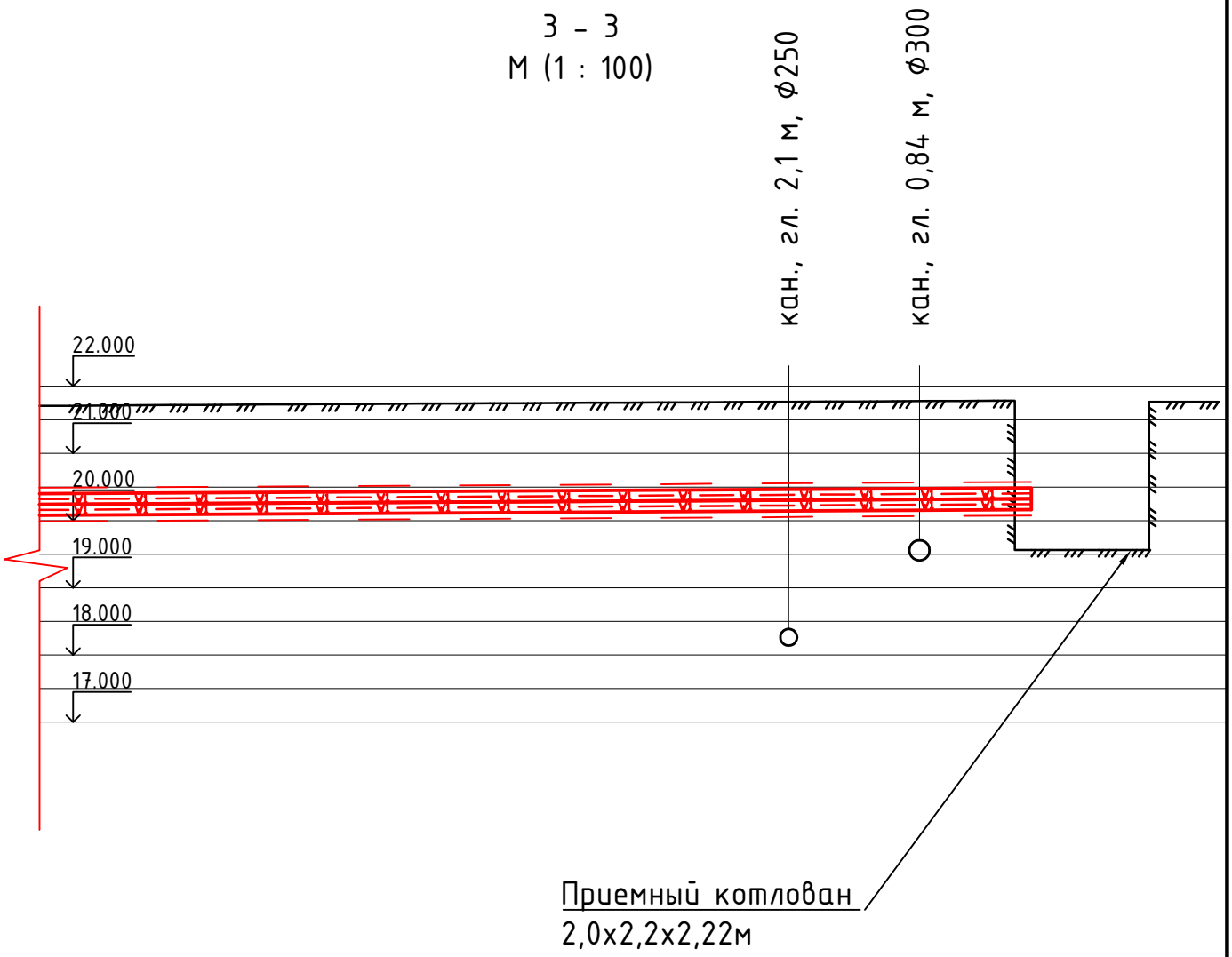
3 - 3
М (1 : 100)



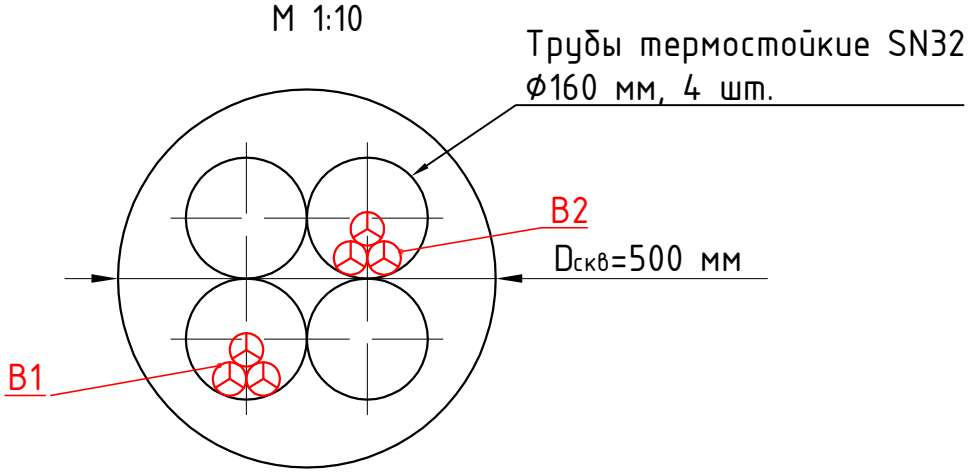
Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 6.3

3 - 3
М (1 : 100)



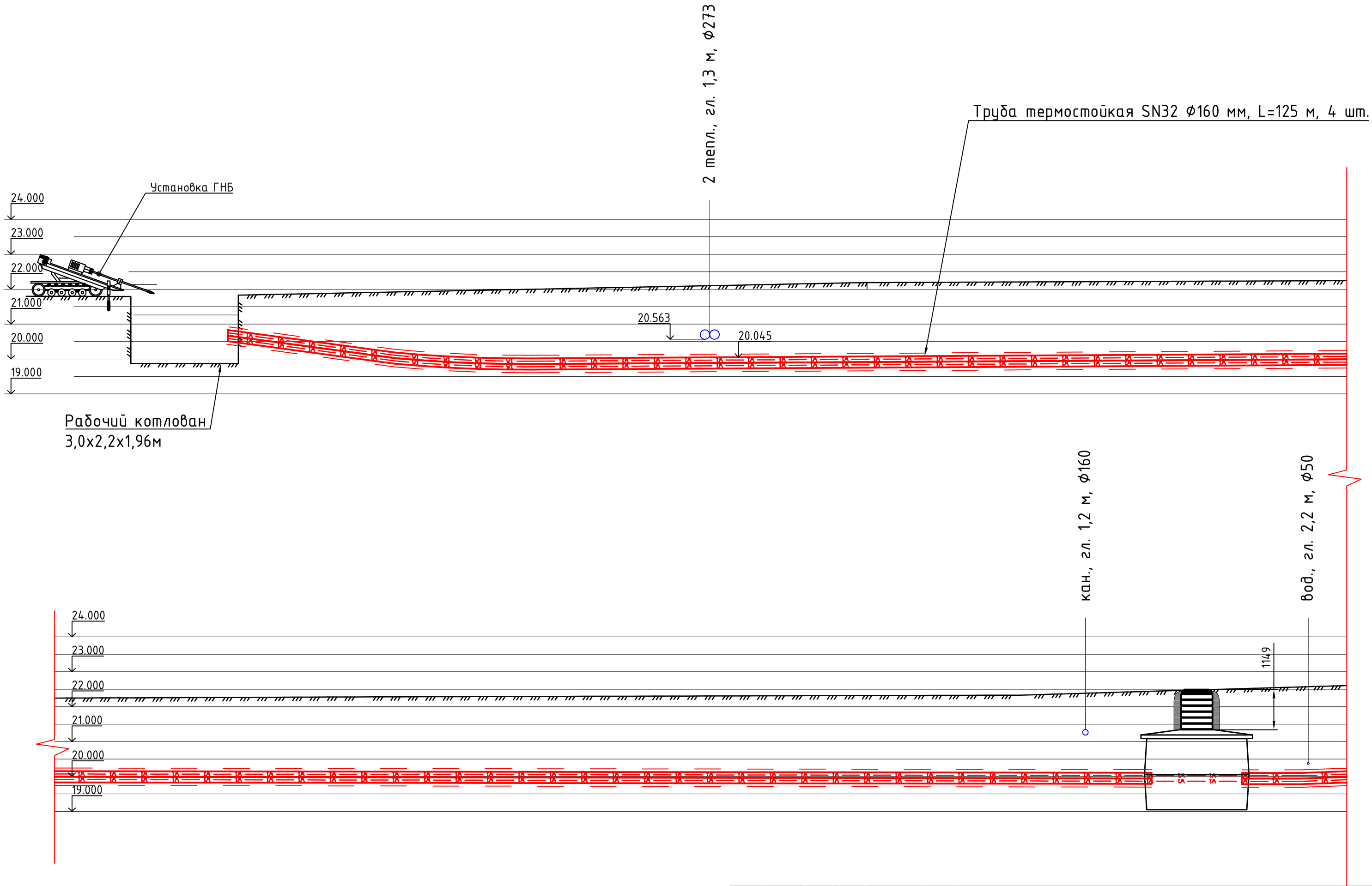
Сечение закрытых
переходов ГНБ
М 1:10



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 6.4

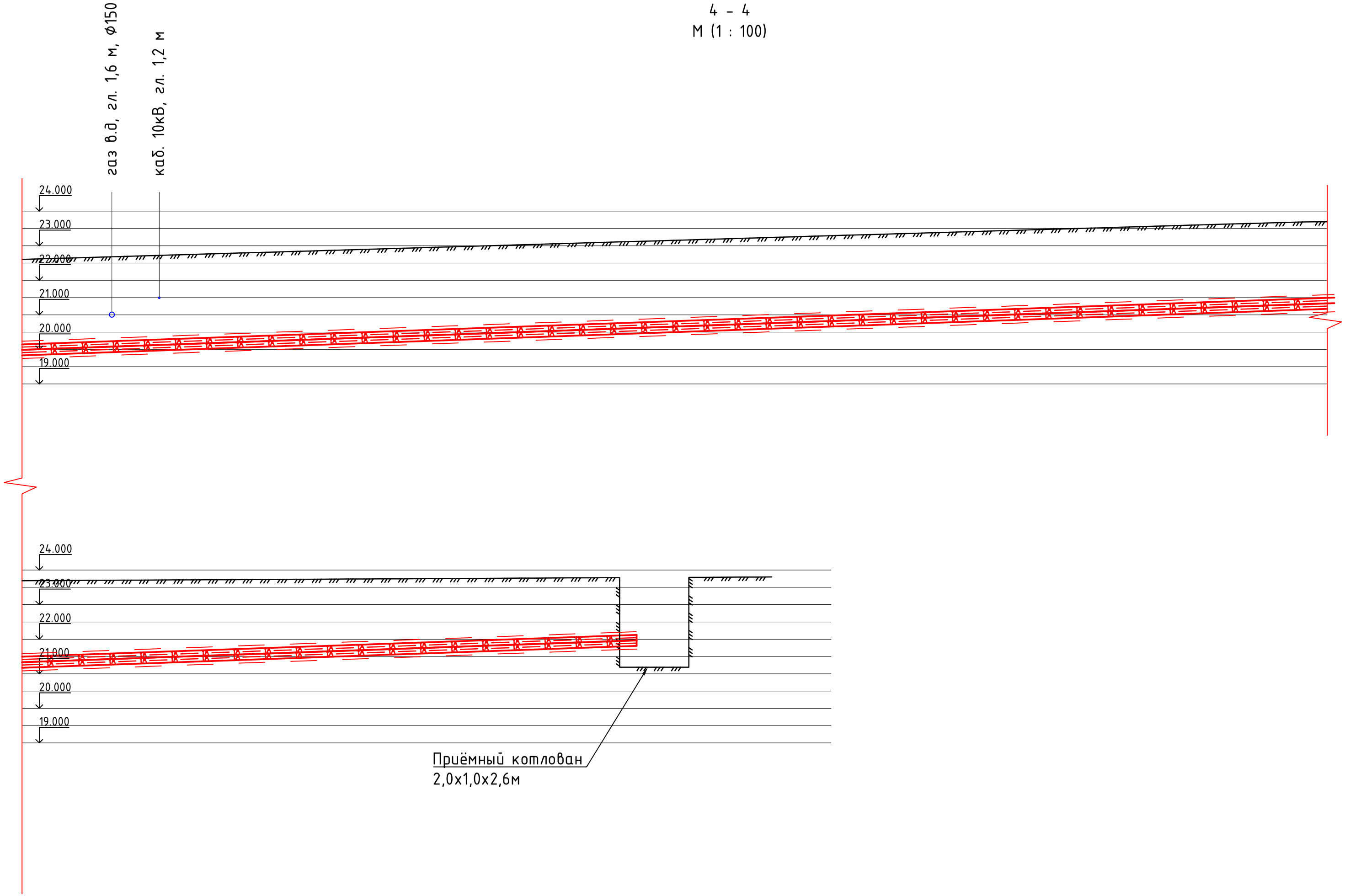
4 - 4
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 6.5

4 - 4
М (1 : 100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	52-2019-ЭС	Лист 6.6

Кабельный журнал питающей сети

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель, провод				Способ прокладки									Количество разделок (Р), муфт (М)	Примечание
	Начало	Конец	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина с учётом запаса 8%, м	Длина, м	В траншее, м	В РУ 10кВ БКРП, м	По территории ПС "Юго-Западная", м	Методом ГНБ, м	В трубах, блоках, коробах						
											Материал и диаметр трубы, сечение короба	Основная труба, м	Резервная труба, м	Существующая труба, м	Существующий бетлоток, м		
В1.1	ПС 110/10 "Юго-Западная", ф. ЮЗ-103	муфта М1.1 (точка Т1)	АПвПу2г	3х[1х300/50мм^2] - 10кВ	507	469	353		40		Протекторфлекс БК SN32 160мм	76 (т) ---			40	6/4	(т) - в траншее в трубе
В1.2	муфта М1.1	2БКРП Iс.ш. яч.2	АПвПу2г	3х[1х400/50мм^2] - 10кВ	847	784	11	30		357	Протекторфлекс БК SN32 160мм	275 (т) 357 (Г)	--- 357 (Г)	111		12/4	(т) - в траншее в трубе (Г) - прокладка методом ГНБ
В2.1	ПС 110/10 "Юго-Западная", ф. ЮЗ-208	муфта М2.1 (точка Т1)	АПвПу2г	3х[1х300/50мм^2] - 10кВ	507	469	353		40		Протекторфлекс БК SN32 160мм	76 (т) ---			40	6/4	(т) - в траншее в трубе
В2.2	муфта М2.1	2БКРП IIс.ш. яч.13	АПвПу2г	3х[1х400/50мм^2] - 10кВ	847	784	11	30		357	Протекторфлекс БК SN32 160мм	275 (т) 357 (Г)	--- 357 (Г)	111		12/4	(т) - в траншее в трубе (Г) - прокладка методом ГНБ

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная"
ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

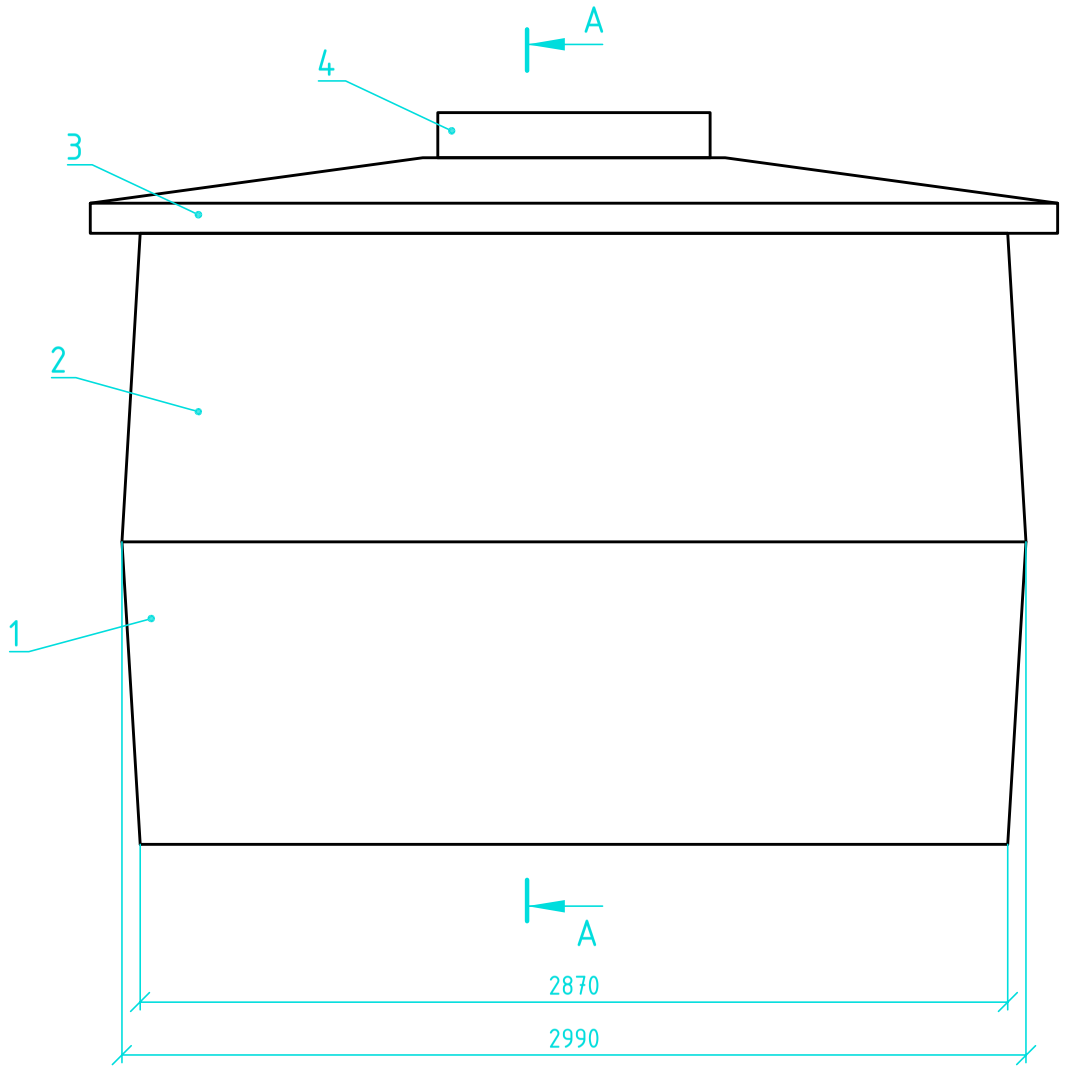
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

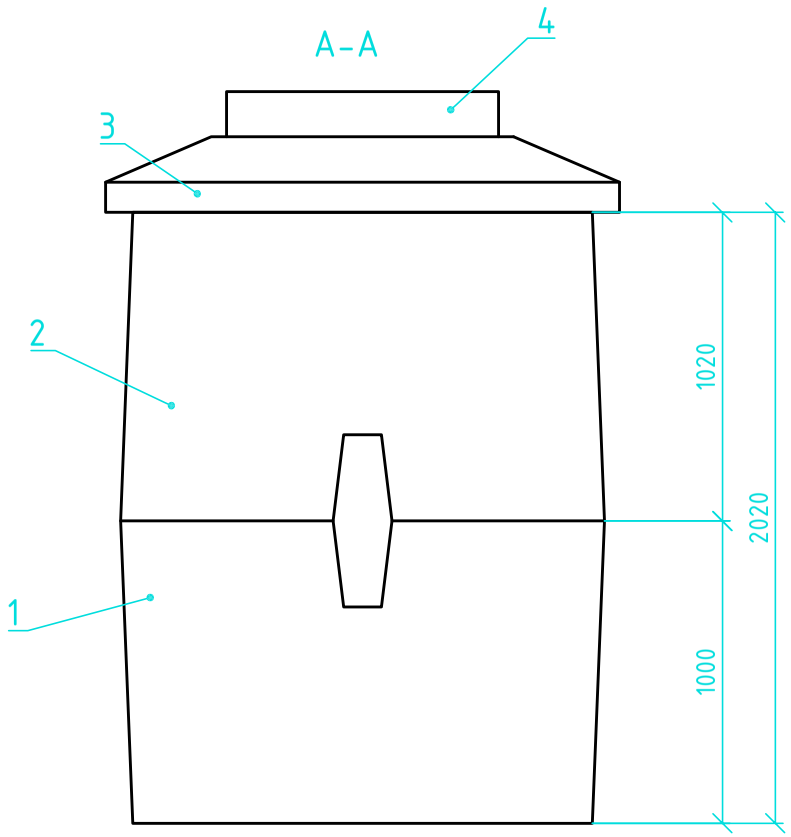
Кабельный журнал

ООО «Цетрино»

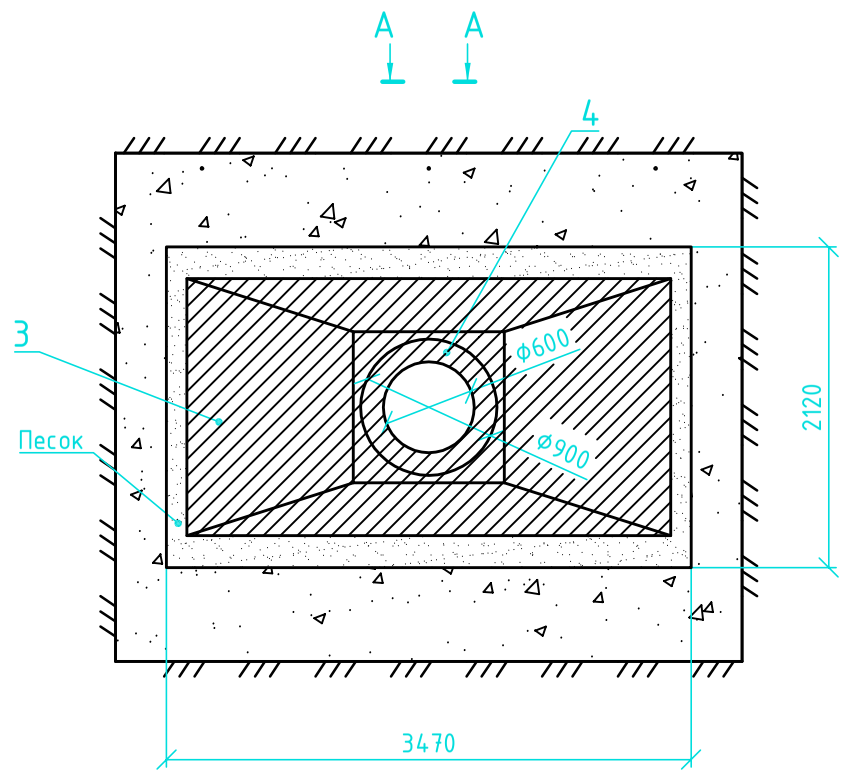
М 1:25



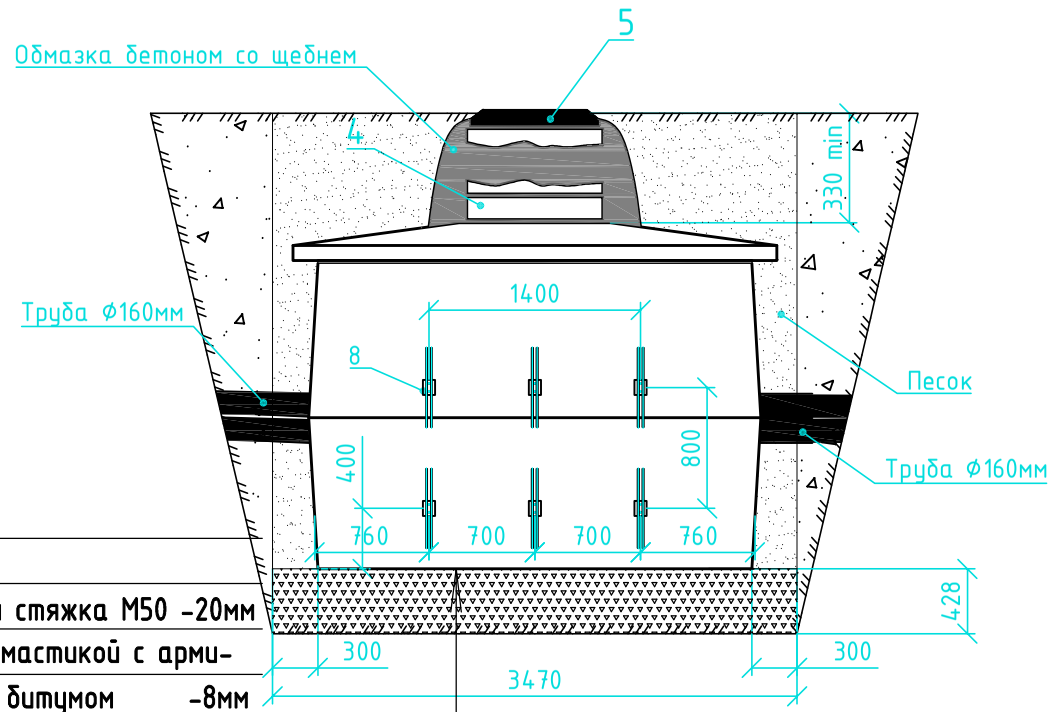
М 1:25



М 1:50



М 1:50



Железобетонное днище колодца
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М50 -20мм
Окраска поверхности асфальтовой мастикой с арми-
стеклологидроизолом, пропитанным битумом -8мм
Подготовка из бетона кл. В12,5 W 6 -100мм
Щебеночно-дренажный слой политый горячим битумом
до полного насыщения- 300мм

1. Колодец ККСр-5-80 предназначен для установки на проезжей части в качестве проходного, углового или разветвительного колодца. В проекте колодцы устанавливаются на концах КЛ, проложенных методом ГНБ, на месте рабочих и приёмных котлованов, а также по пути трассы ГНБ. Подробнее см. л. 5.1-5.5, 6.1-6.6 рабочих чертежей.
2. Плита рагрузочная, устанавливаемая на поверхность колодца, используется с целью предотвращения разрушения конструкции колодца от чрезмерных нагрузок при движении автомобилей.
3. Минимальное расстояние от разгрузочной плиты до полотна а/д формируется из колец опорных КО различной высоты. Нижнее опорное кольцо устанавливается на перекрытии колодца по слою бетона со щебнем толщиной не менее 20 мм. На первое кольцо накладывают такой же слой бетона и на него устанавливают второе кольцо. Люк устанавливается на верхнее опорное кольцо по слою строительного (цементно-песчаного) раствора толщиной до 20 мм. Основание люка и стыки его с опорными кольцами обмазывают слоем бетона со щебнем толщиной 30-60 мм. Обмазка должна доходить до половины высоты люка. Внутреннюю поверхность горловины оштукатурить.
4. Ввод кабелей в колодцы осуществляется в отрезках труб через проёмы в торцевых стенках. Трубы размещаются рядами по вертикали и по горизонтали с отступлением от внутренней поверхности стенки в проёмах колодца на 30-40 мм. Свободные просветы проёмов заделываются кирпичной кладкой и кирпичной щебёнкой на строительном растворе. Лицевая плоскость вводного блока тщательно выровнивается строительным раствором при вставленных в каналы пробках. В целях достижения большей герметичности обработку проёма с введёнными трубами следует производить с двух сторон (из колодца и из котлована) до его засыпки грунтом.
5. Засыпку пазух котлована осуществляют песком толщиной не более 20 см с уплотнением каждого слоя. Уплотнение должно быть таким, чтобы исключалась возможность просадки в дальнейшем.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная"
ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	8.1	3

Смотровые железобетонные колодцы ККСр-5-80

ООО «Цетрино»

Взам.инв. N

Подпись и дата

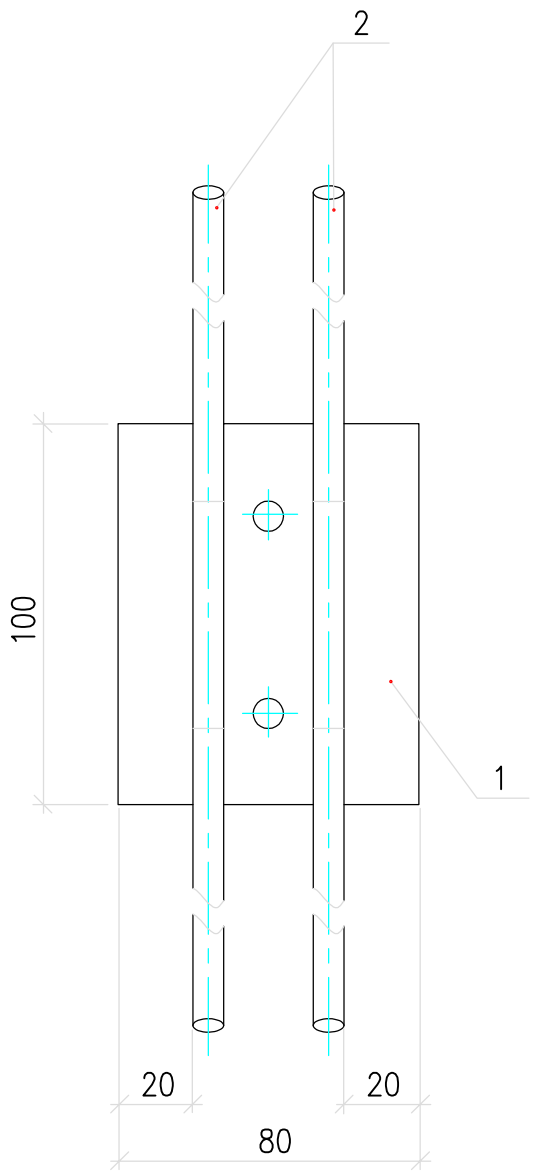
Инв. N подл.

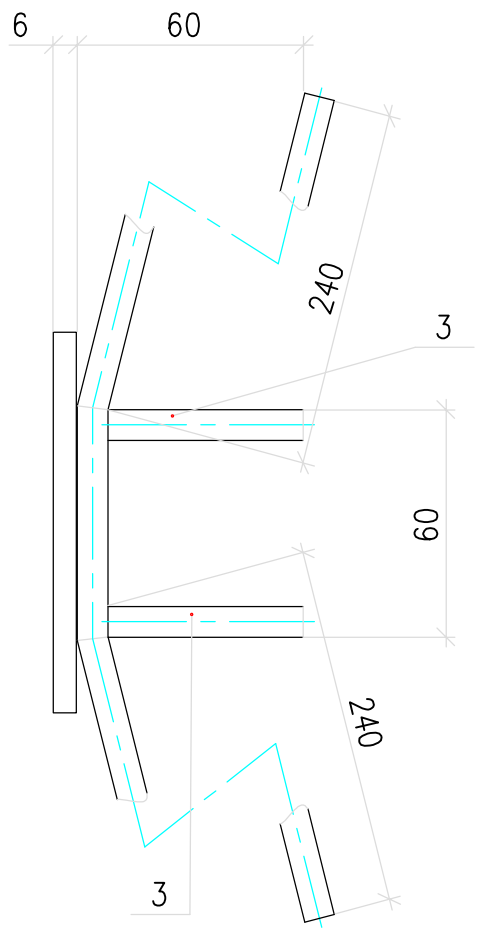
Спецификация

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
	Смотровой колодец ККСр-5-80			
1	Нижний элемент колодца ККСр-5-80	ТУ 45 1418-83	1	2940 кг
2	Верхний элемент колодца ККСр-5-80	ТУ 45 1418-83	1	2230 кг
3	Плита разгрузочная	ОП-2-У	1	2300 кг
4	Кольцо опорное КО-1,5, толщ. 150 мм		2	125 кг
5	Люк т/т ГТС (Высокопрочный Чугун)		1	60 кг
6	Крышка нижняя стальная под чугунный люк	ГК-У223.00.000	1	7 кг
7	Стремянка С-4	ТПР 901-09-11.84	1	
8	Закладные детали по л.8.3		6	
	Материалы			
	Щебень фракции 20-40	ГОСТ 8267-93	2,21 ($м^3$)	
	Бетон кл. В12,5 W6	ГОСТ 26633-2015	0,74 ($м^3$)	
	Заземление деталей закладных			
	Сталь полосовая 40х5 мм, м	ГОСТ 103-2006	23	Гориз. заземл-ль
	Сталь круглая Ф18 мм, L=2500 мм	ГОСТ 2590-2006	3	Верт. заземл-ль

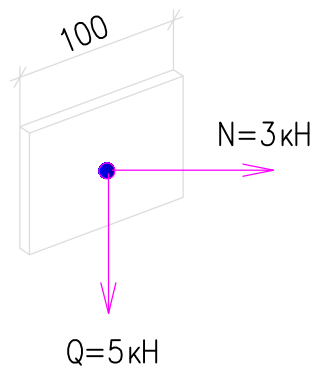
1. Для крепления кабеля в колодце используются закладные детали, изготовленные по л. 8.3 данного тома проекта.
2. Вертикальные заземлители из стали круглой 18 мм, расположенные на глубине 0,5 м от уровня земли, на расстоянии 1,5 м друг от друга и 0,7 м от стенки колодца, соединяются с кабельным полками стальной полосой 40х5 мм, прокладываемой в свободном от кабелей канале.
3. Устройство заземления металлических деталей в колодце выполнить в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016, ГОСТ 12.1.030-81, ПУЭ 7-е издание.
4. Все соединения заземляющего устройтсва выполнить сваркой внахлёст. Длина нахлеста должна быть не менее 6-кратного диаметра проводника и двойной ширины полосы. Места соединений покрыть битумным лаком.
5. Засыпку горизонтального заземлителя произвести мягкой однородной землёй с утрамбовкой на 200 мм, затем местным грунтом.
6. Металлические закладные детали колодца, а также места соединений контура зазаземления окрасить битумным лаком или масляной краской.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
1	ГОСТ 103-2006	Полоса 6х80, L=100	1	0,38	
2	ГОСТ 2590-2006	Круг ø8, L=540	2	0,21	0,42 кг
3	ГОСТ 2590-2006	Круг ø8, L=60	2	0,02	0,04 кг





Распределение нагрузки



Сварку выполнить по ГОСТ 5264-80.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан л.8.3	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разраб.		Хромова			
Пров.		Сердюшкина			
Н. контр.		Комиссаров			

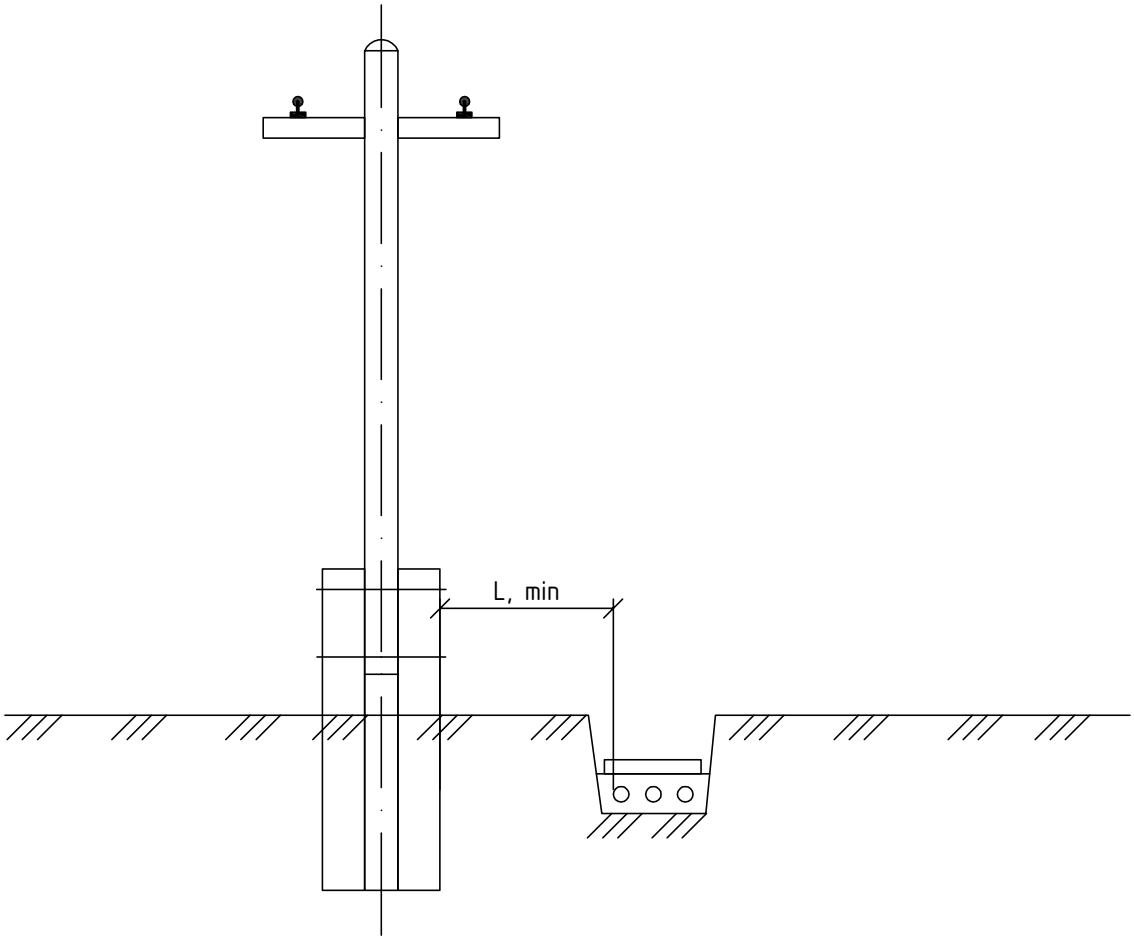
А10-2011.25

Деталь закладная

Стадия	Масса	Масштаб
Р	0,84	1:2
Лист	Листов 1	

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ

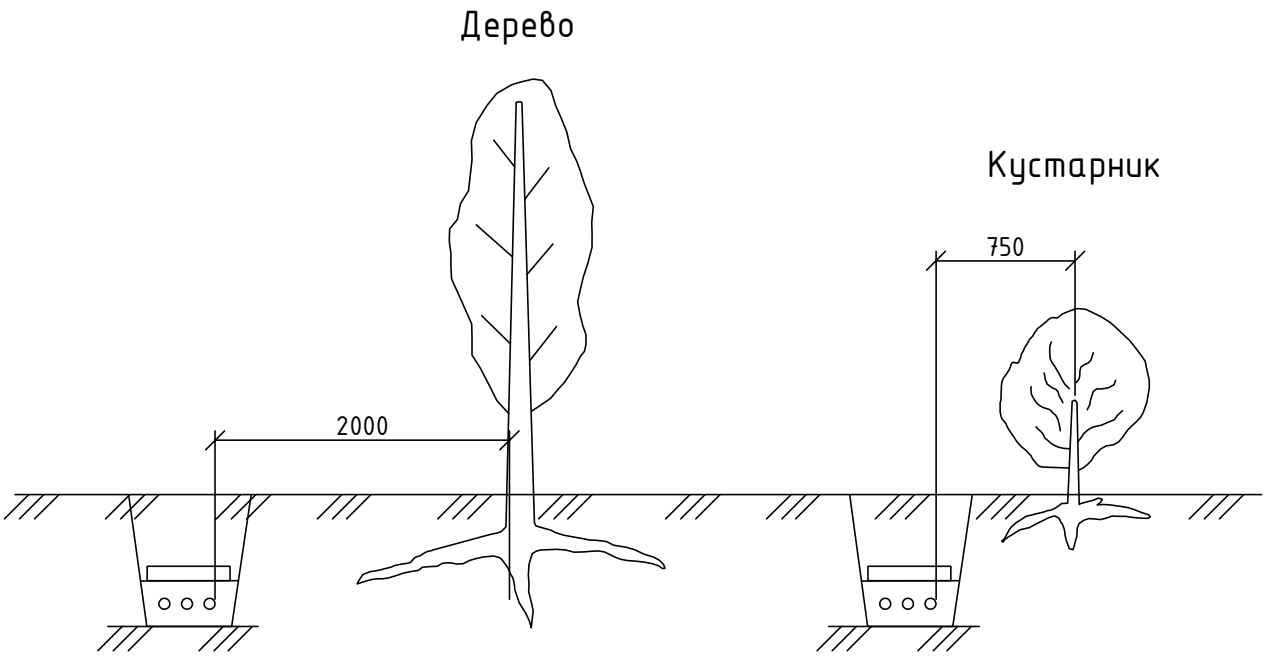
Формат А3



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.9	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

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		

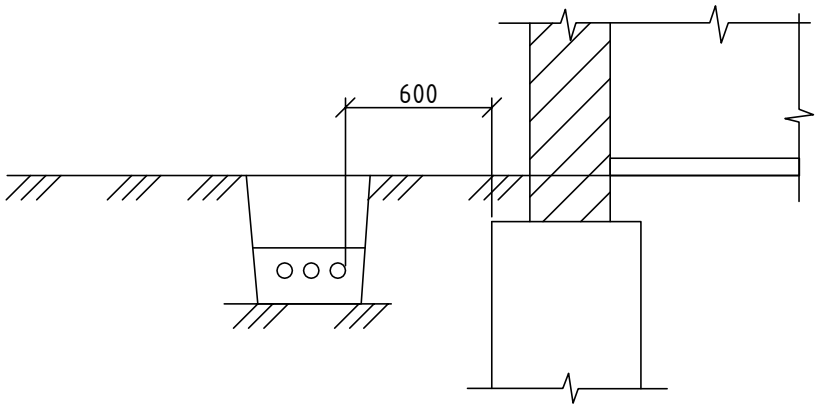


1. На чертеже указаны минимальные размеры.

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.10	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

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						

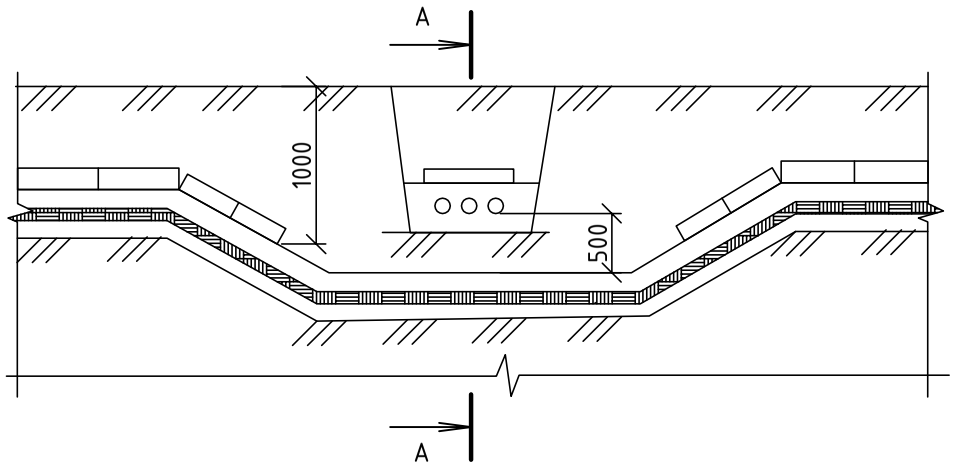


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается.

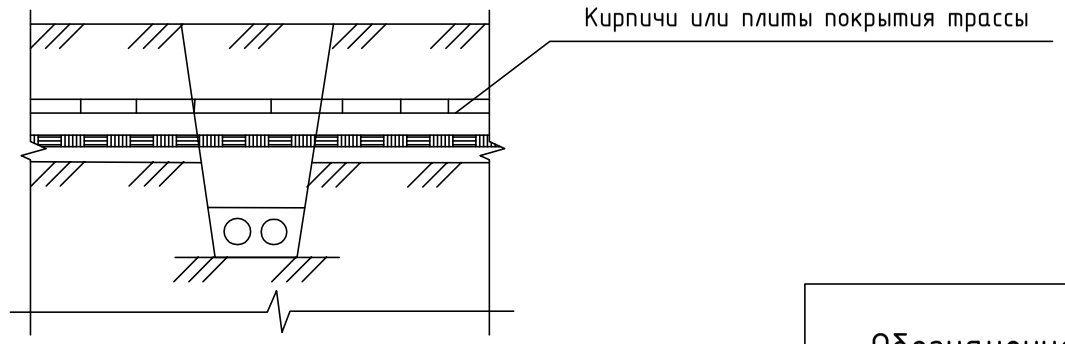
Привязан л.11	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

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

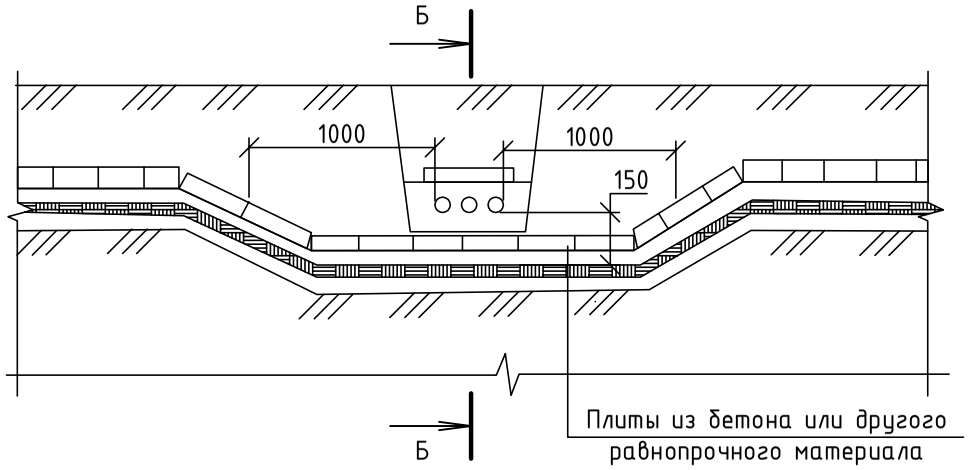


А-А

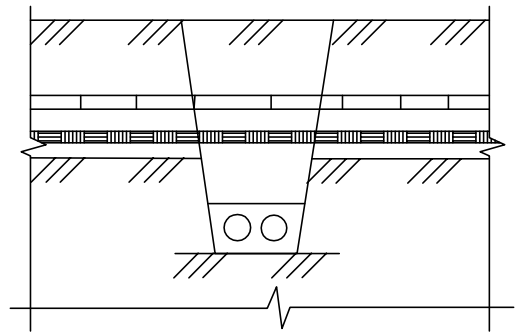


Обозначение	Рис.	Вид обозначения
А5-92-29	1	Разделение кабелей слоем земли
-01	2	Разделение кабелей плитами
-02	3	Защита нижней трассы кабелей

Рис.2

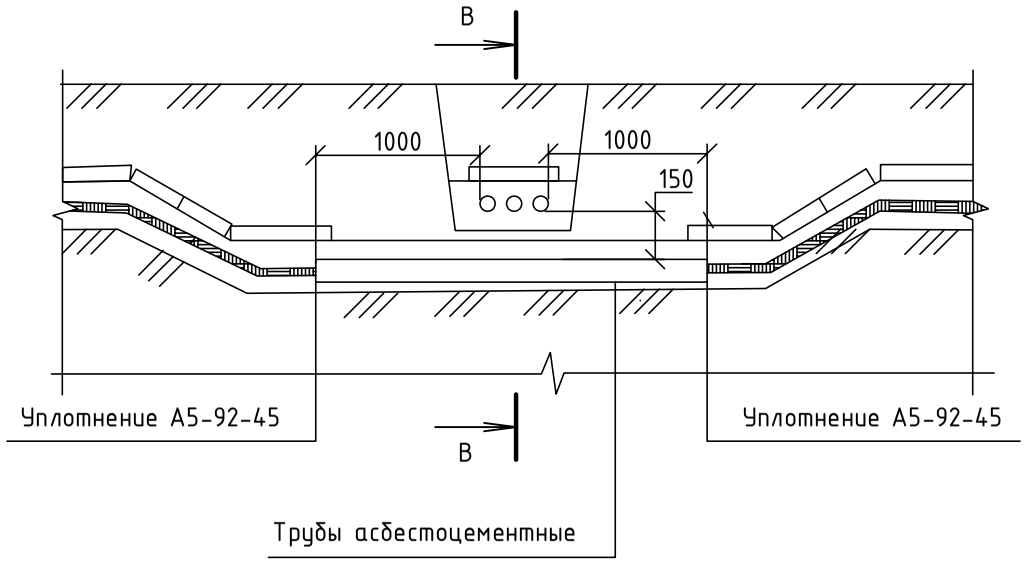


Б-Б

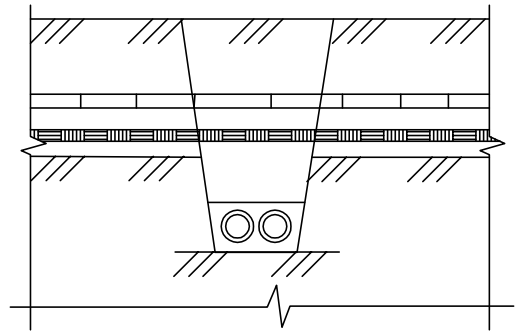


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели связи должны быть расположены выше силовых кабелей.
3. Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.

Рис.3



В-В



Привязан л.12	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

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						

Н.контр. Иванова

Рис. 1

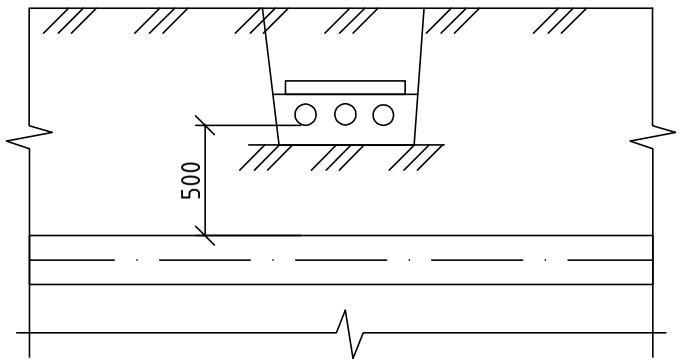
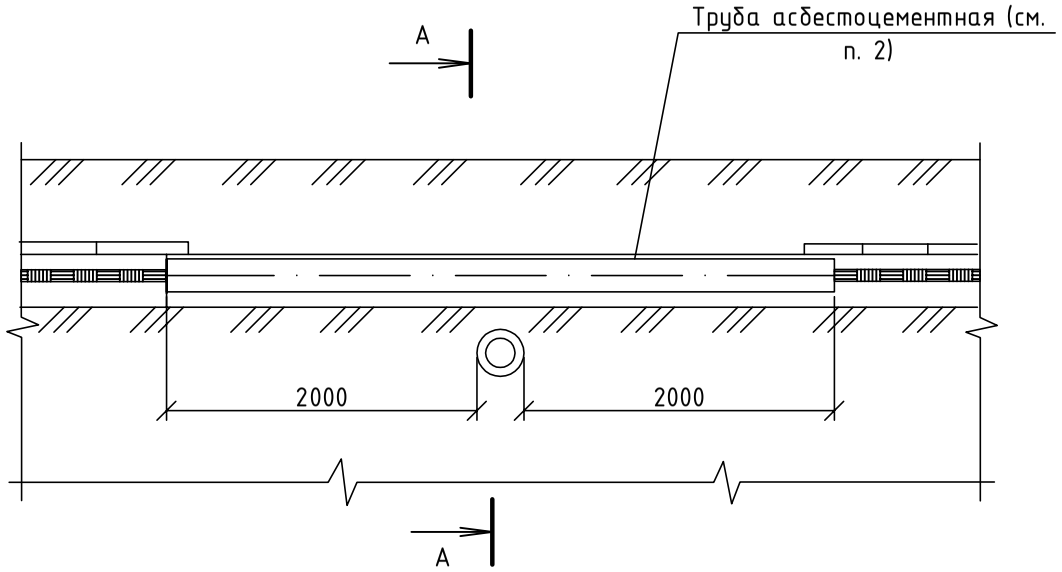


Рис. 2



А-А

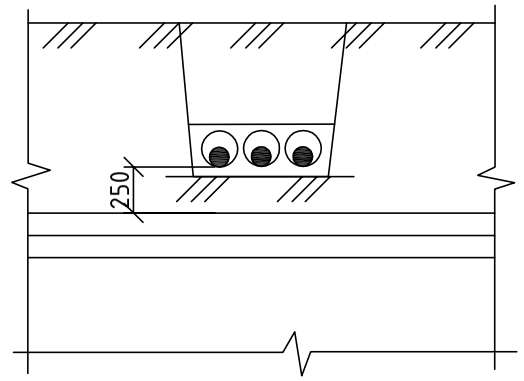
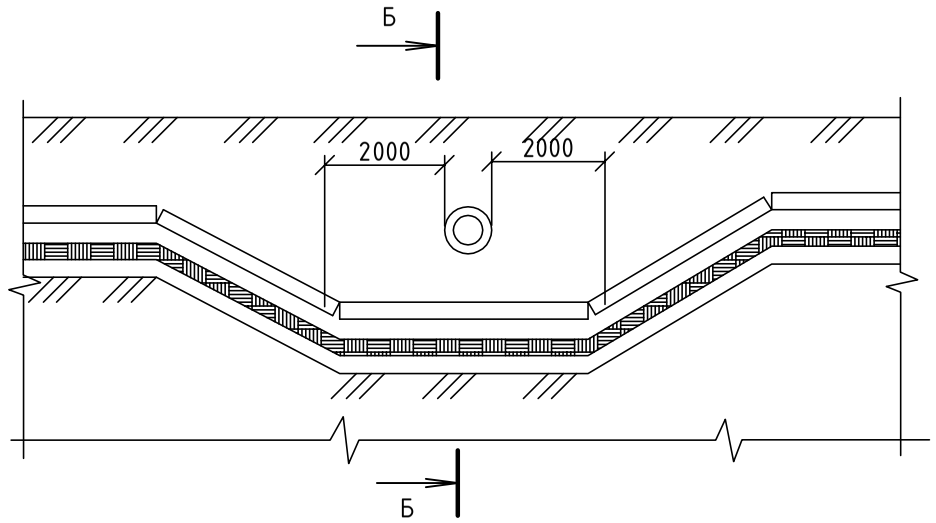
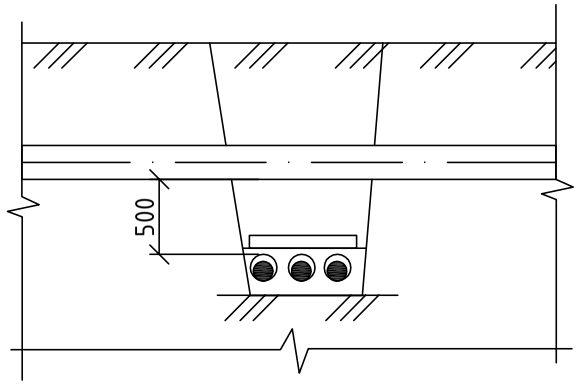


Рис. 3

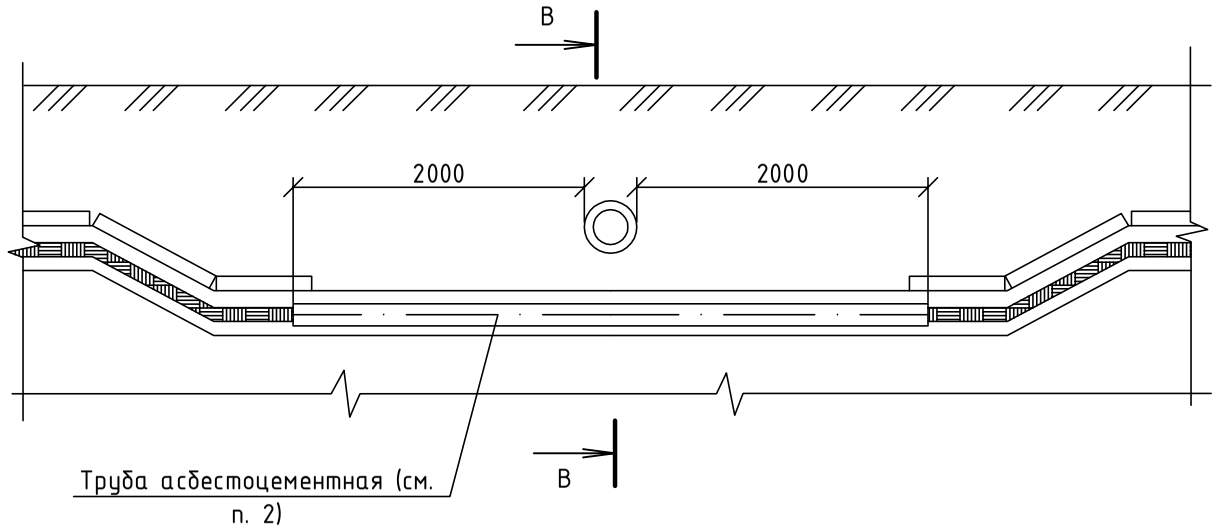


Б-Б

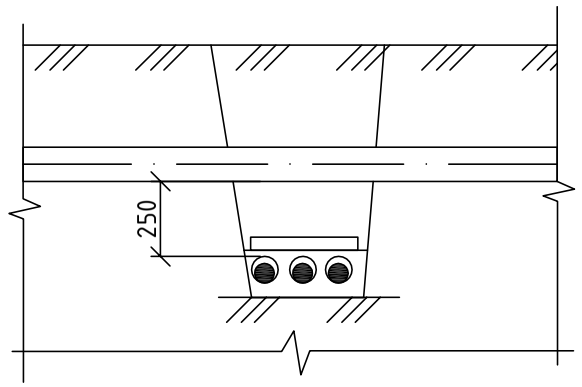


Обозначение	Рис.	Тип прокладки
А5-92-32	1	Над трубопроводом в нормальных условиях
-01	2	Над трубопроводом в стесненных условиях
-02	3	Под трубопроводом в нормальных условиях
-03	4	Под трубопроводом в стесненных условиях

Рис. 4



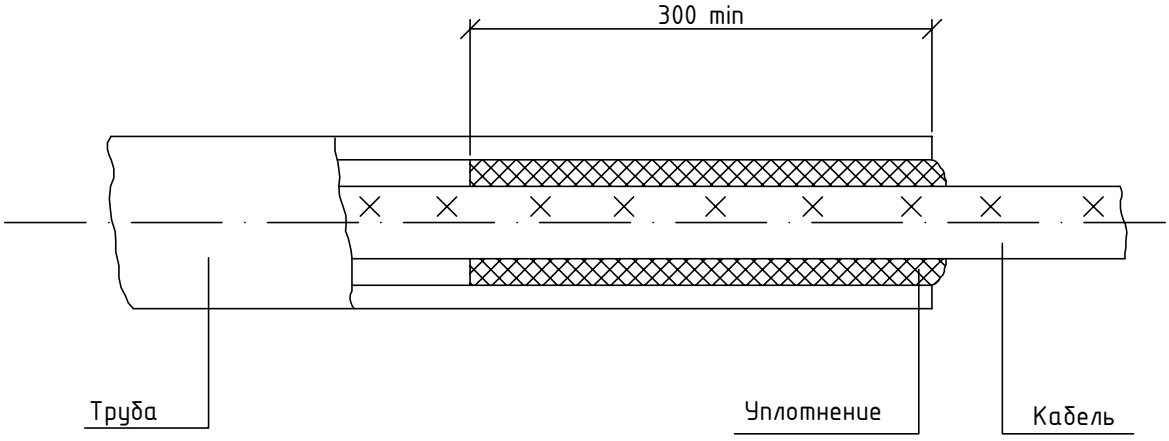
В-В



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.13 52-2019-ЭС			
Разраб.	Зубенко		10.19

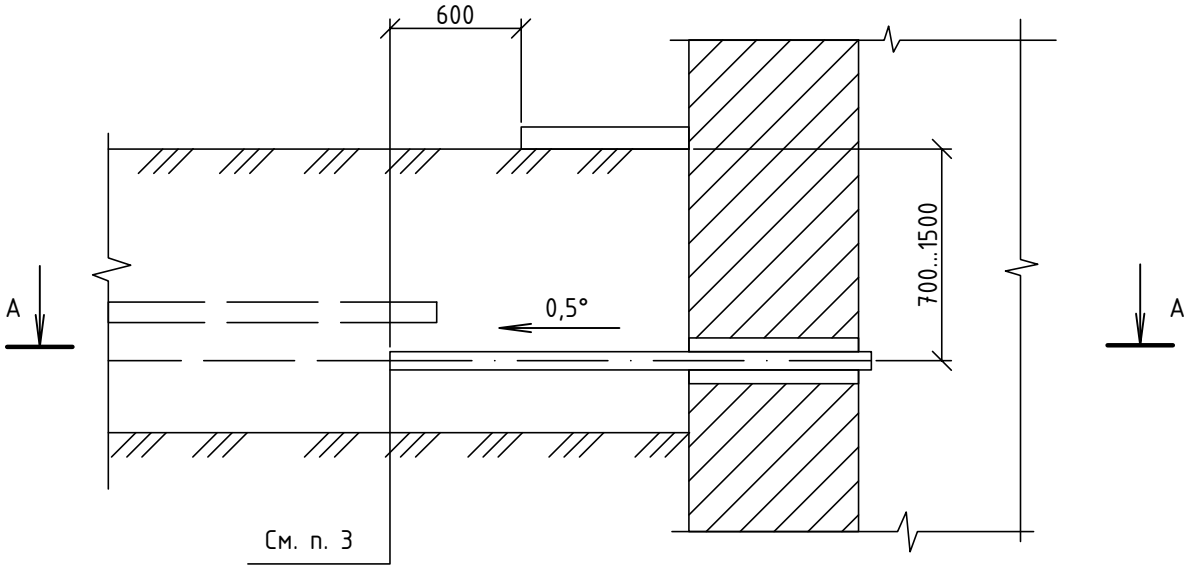
Разраб.	Аллакозов			А5-92-32			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Пересечение кабельной линии с трубопроводом	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



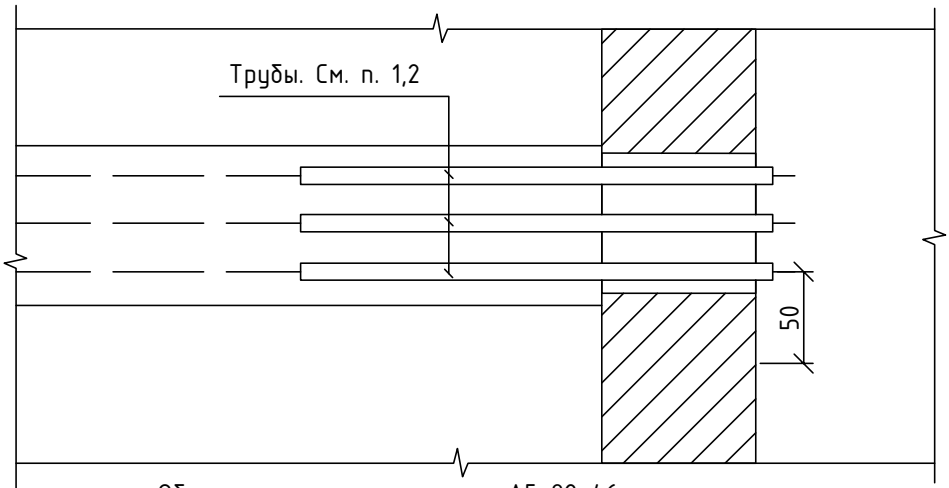
Уплотнение трубы выполнить из джутовых переплетенных шнуров покрытых водонепроницаемой (мятой) глиной.

Привязан л.14	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

Разраб.	Аллакозов			А5-92-45			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Уплотнение кабеля в трубе	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



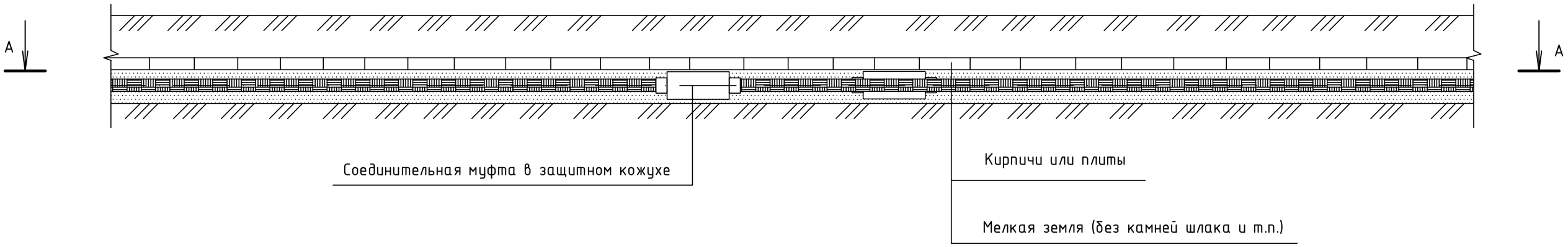
А-А



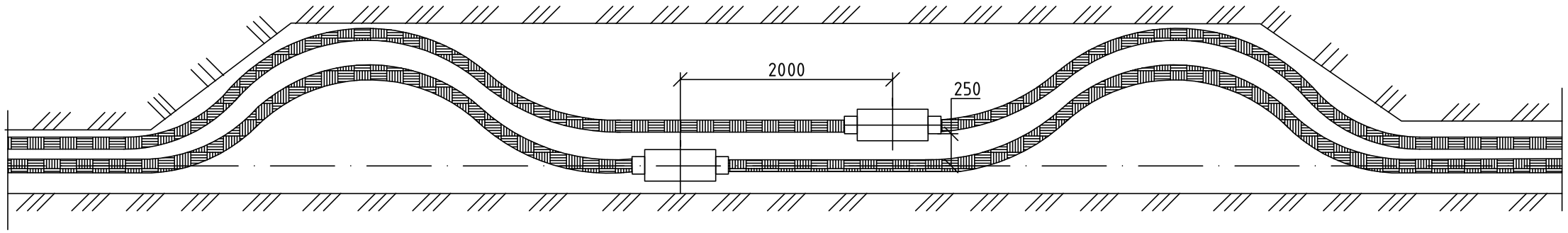
Общие примечания см. черт. А5-92-46.

Привязан л.15	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

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.

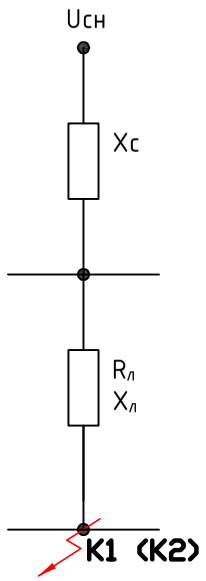
Привязан л.16	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

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						

Расчет ТКЗ

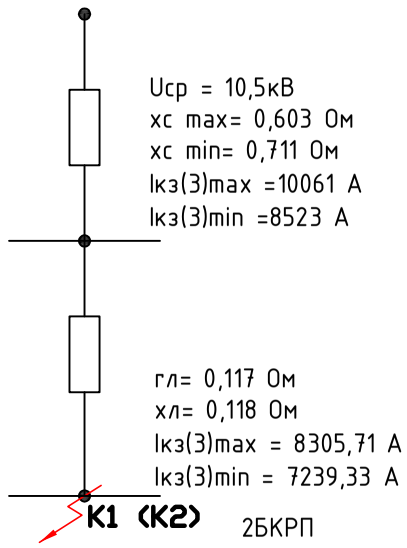
Объект	Точка КЗ	max режим		min режим	
		Z, Ом	Iкз(3), А	Z, Ом	Iкз(3), А
2БКРП	К1 (К2)	0,730	8305,71	0,837	7239,33

Поясняющая схема

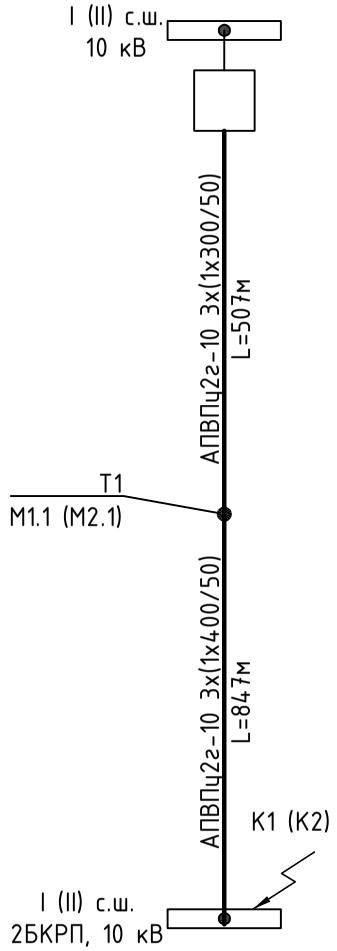


Представление в комплексном виде
z=гл+jхл

Схема замещения
ПС 110/10 кВ "Юго-Западная", ф. Ю3-103 (ф. Ю3-208)



ПС 110/10 кВ "Юго-Западная", ф. Ю3-103 (ф. Ю3-208)



Перечень питающих объектов

Объект	Uсн, кВ	max режим			min режим		
		Xc, Ом	Iкз(3), А	Sкз, МВА	Xc, Ом	Iкз(3), А	Sкз, МВА
ПС "Юго-Западная"	10,5	0,603	10061	182,975	0,711	8523	155,04

Принятые обозначение

Обозначение	Наименование	Ед. изм.
Iкз(3)	Ток трехфазного короткого замыкания (для трансформатора на выводах обмотки НН)	А
Sкз	Мощность короткого замыкания	МВА
Uсн	Среднее номинальное напряжение, принятое в расчетах	кВ
Xc	Эквивалентное сопротивление системы	Ом
гл, хл	Активное и реактивное сопротивление кабеля от источника до точки повреждения	Ом

Уставки токовых защит

Ячейка №	Ячейка Тип	Фидер	Тип реле	Кт	Функция	Уставка, А перв.	Уставка, А втор.	Время, с	Действие защиты
ПС 110/10 кВ "Юго-Западная"									
	ШОЛ	Ю3-103	pcs-9611	400/5	МТЗ	800	10	1	
					ТО	4000	50	0,2	
	ШОЛ	Ю3-208	pcs-9611	600/5	МТЗ	800	6,67	1	
					ТО	4000	33,3	0,2	

Предварительные уставки токовых защит

Ячейка №	Ячейка Тип	Фидер	Iраб. max, А	Кт	Функция	Уставка, А перв.	Уставка, А втор.	Время, с	Действие защиты
2БКРП яч.2, I с.ш.									
2	ШВВ	Ю3-103	113,6	600/5	МТЗ	1000	8.33	0,8	Откл. ВВ-10
2БКРП яч.13, II с.ш.									
13	ШВВ	Ю3-208	113,6	600/5	МТЗ	1000	8.33	0,8	Откл. ВВ-10

Расчетные формулы

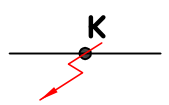
$R_л = r_{уд} \cdot L$, где L - длина кабеля;

$X_л = x_{уд} \cdot L$

$X_c = \frac{U_н}{\sqrt{3} \cdot I_{кз}}$

$Z = \sqrt{R_л^2 + (X_л + X_c)^2}$

$I^{(3)}_{кз} = \frac{U_н}{\sqrt{3} \cdot Z}$



Нач. ЦРЗиИ Ф-Ахунов И.А.

Коэффициенты чувствительности защит:

$k_{чМТЗ} = I^{(2)}_{кз}/I_{сз} = 0,867 * I^{(3)}_{кз}/I_{сзМТЗ}$,

где $I^{(2)}_{кз}$ – минимальный ток металлического двухфазного КЗ в конце защищаемой линии, А (ПУЭ, п. 3.2.20);

$I_{сзМТЗ}$ – ток срабатывания МТЗ, А.

$k_{чМТЗ} = 0,867 * 7239,33/800 = 7,85 > 1,5$,

что удовлетворяет условию чувствительности защиты. (ПУЭ, п. 3.2.21.1).

1. Перед выполнением пуско-наладочных работ системы РЗА, уставки подлежат повторному пересчету службой РЗА АО "НЭСК-электросети" согласно существующей на тот момент схемы нормального и аварийного режимов.

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
Проверил		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. Ю3-103 и ф. Ю3-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

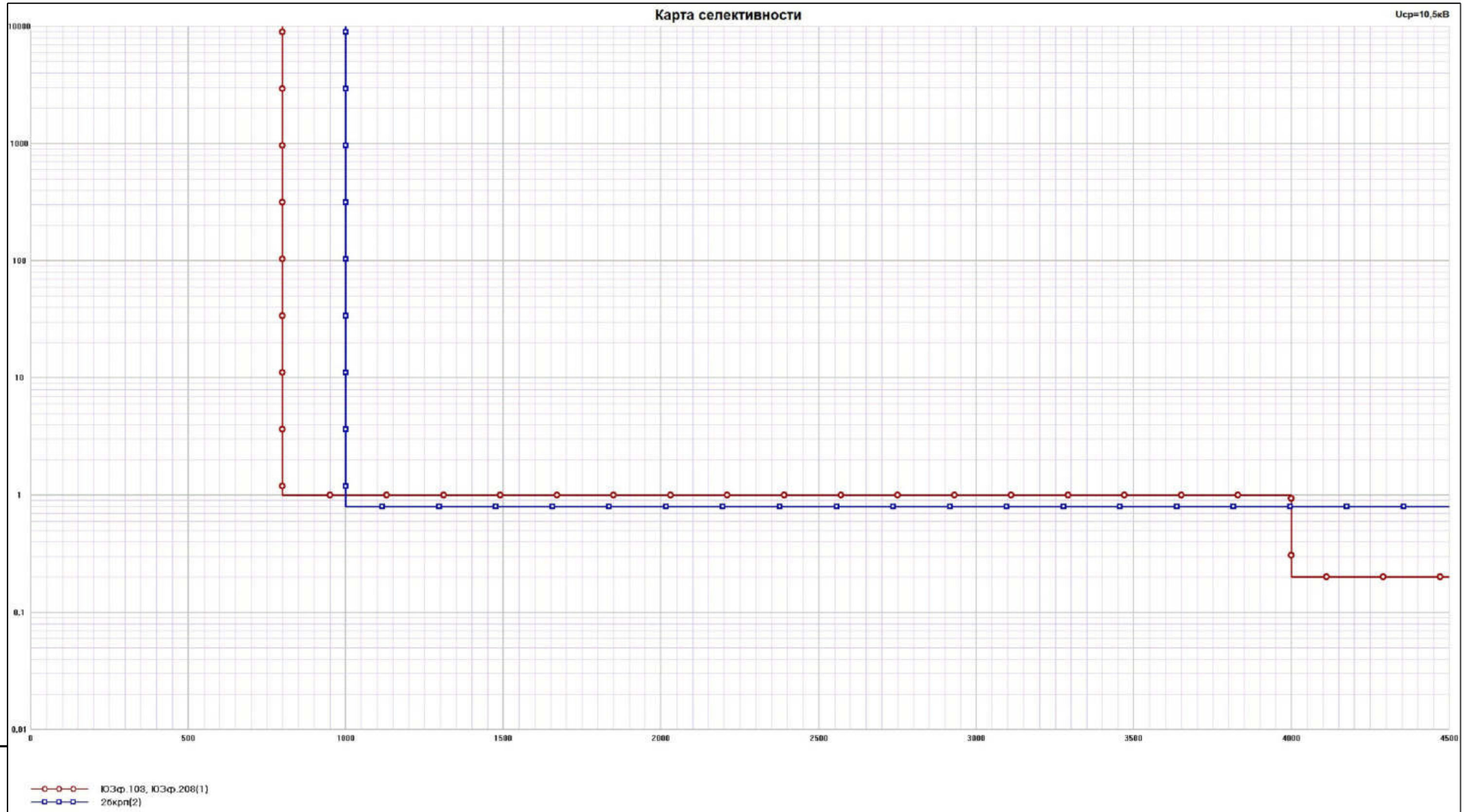
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Схема замещения сети. Расчет токов короткого замыкания

ООО «Цетрино»

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



1. Трехфазные токи короткого замыкания на шинах ПС "Юго-Западная" в максимальном и минимальном режимах предоставлены филиалом АО "НЭСК-электросети".

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
ГИП		Болгов			10.19

52-2019-ЭС

Реконструкция КЛ 10 кВ от ПС "Юго-Западная" ф. ЮЗ-103 и ф. ЮЗ-208 до 2БРТП на ул. Кожевенная, 22

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	18	

Расчет токов короткого замыкания. Карта селективности

ООО «Цетрино»

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Рис. 1

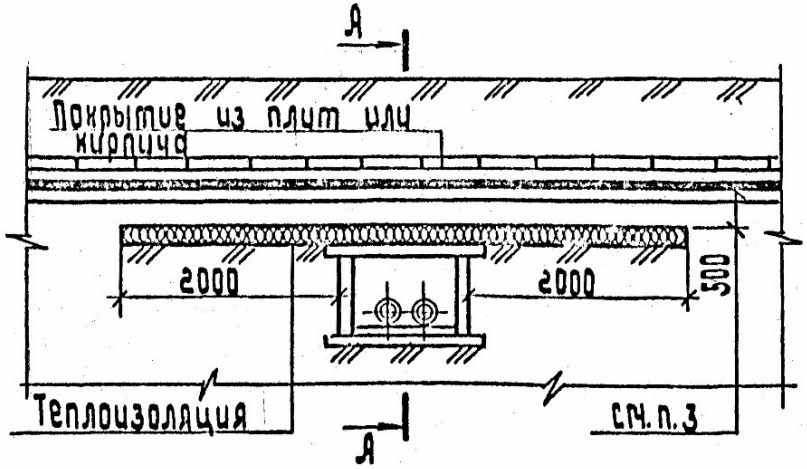
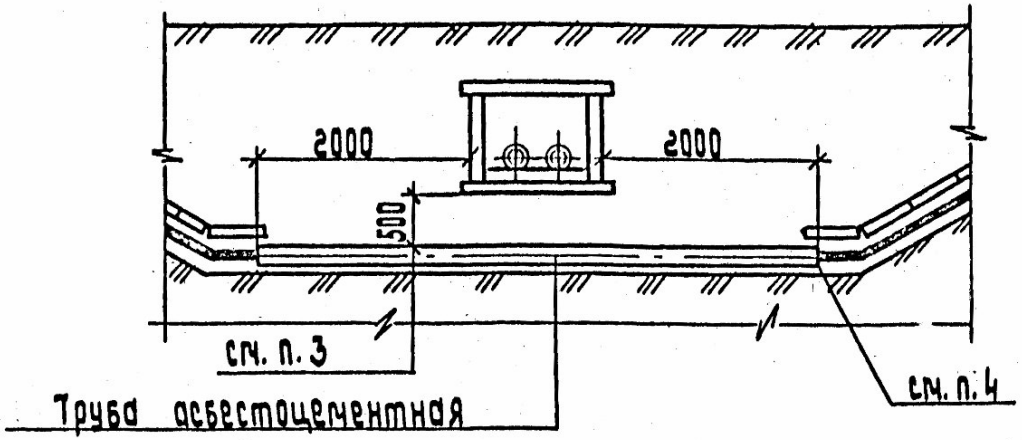
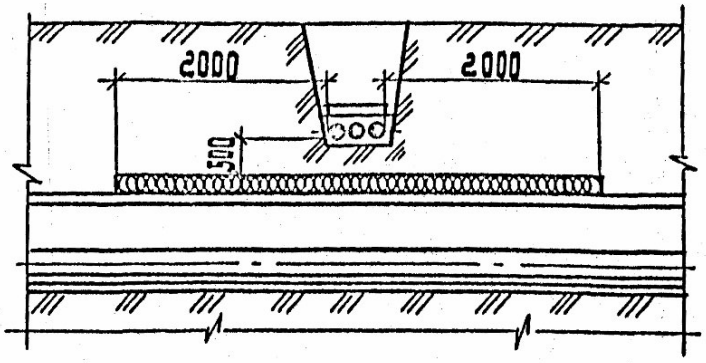


Рис. 2



А-А



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Теплоизоляция должна быть такой, чтобы температура земли не превышала более чем на 10°С по отношению к высшей летней температуре и на 15°С по отношению к низшей зимней.
3. В стесненных условиях допускается уменьшения расстояния от кабелей до теплоизоляции в свету до 250 мм.
4. Кабели в концах трубы уплотнить по черт. А5-92-45.
5. Прокладка кабелей над теплопроводом (рис.1) не рекомендуется, из-за возможных разрытий теплопровода при эксплуатации и ремонтах.

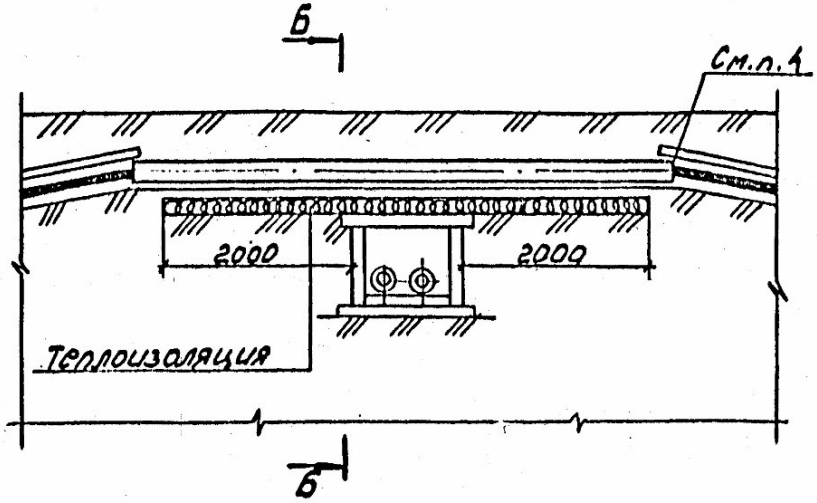
Обозначение	Рис.	Характер пересечения
А5-92-33	1	Трасса кабелей над теплопроводом
-01	2	Трасса кабелей под теплопроводом
-02	3	Трасса кабелей над теплопроводом в стесненных условиях
-03	4	Применение кабельной вставки большего сечения
-04	5	Пересечение кабельной трассой, теплопровода, проходящего на большой глубине

Привязан л.19.1	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

Разраб.	Яллакозов		А5-92-33
Пров.	Яллакозов		
Нач.отд.	Ивнин		Пересечение кабельной линии с теплопроводом
Н.контр.	Иванова		Стадия Р, Лист 1, Листов 2
			ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени С.Я. Лукницкого Москва

Привязан л.19.2	52-2019-ЭС		
Разраб.	Зубенко		10.19

Рис. 3



Б - Б

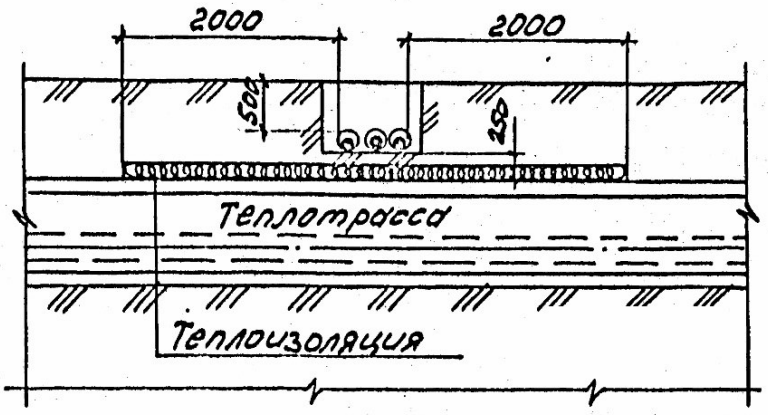


Рис. 4

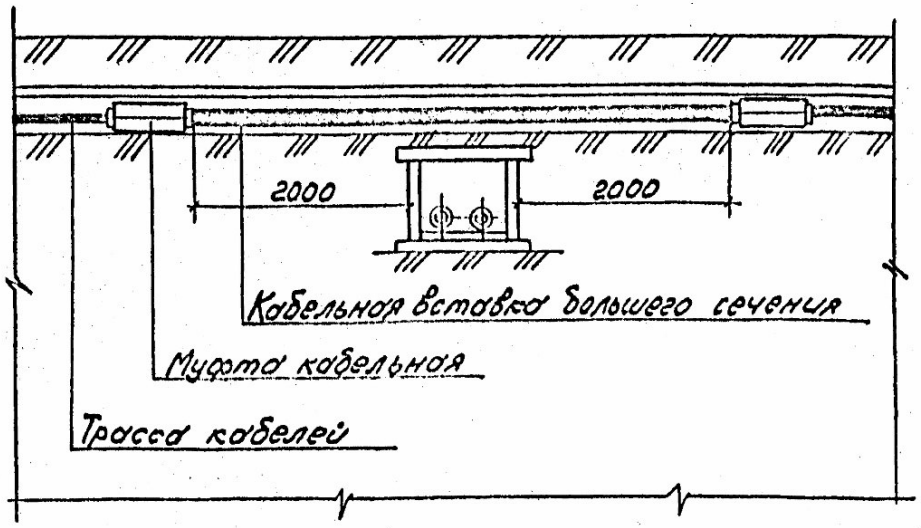
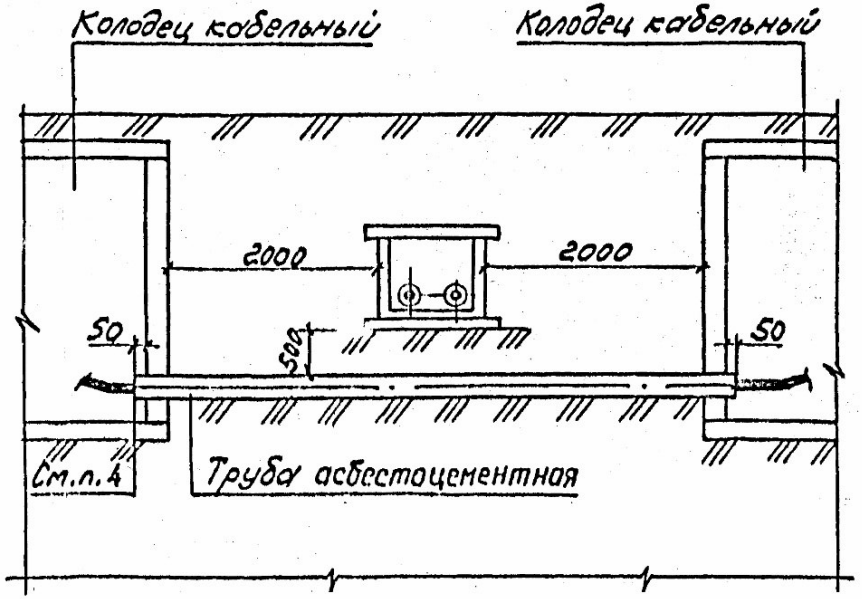


Рис. 5



Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
	Прокладка в траншее		
1	Рытье траншеи шириной 500 мм в грунте II категории	$м^3$	163,80
2	Рытье траншеи шириной 600 мм в грунте II категории	$м^3$	306,27
3	Песчаная подсыпка для кабеля	$м^3$	117,78
4	Прокладка полиэтиленовой трубы Ø160 мм в траншею	м	702
5	Обратная засыпка обычным грунтом	$м^3$	352,29
6	Вывоз грунта	$м^3$	117,78
	Прокладка методом ГНБ		
1	Прокладка ПНД трубы Ø160 мм методом ГНБ	м	714
2	Прокладка ПНД трубы Ø160 мм методом ГНБ (резерв)	м	714
3	Выемка грунта под приёмный котлован	$м^3$	5,20
4	Обратная засыпка песком	$м^3$	5,20
5	Вывоз грунта	$м^3$	5,20
	Кабельные колодцы ККСр-5-80		
1	Устройство колодцев железобетонных сборных типовых, собранных на трассе, устанавливаемых на проезжей части ККС-5	шт.	5
2	Выемка грунта под колодец	$м^3$	122,63
3	Основание из щебня фракции 20-40	$м^3$	11,05
4	Подготовка из бетона кл. В12,5 W6	$м^3$	3,70
5	Обратная засыпка песком	$м^3$	41,52
6	Вывоз грунта	$м^3$	122,63
	Монтажные работы		
1	Прокладка кабельной линии в траншее	м	728
2	Прокладка кабельной линии в траншее в трубе	м	702
3	Прокладка кабельной линии в существующей трубе	м	222
4	Прокладка кабельной линии в 2БКРП	м	60
5	Прокладка кабельной линии по территории ПС "Юго-Западная"	м	80
6	Прокладка кабельной линии методом ГНБ	м	714
7	Укладка кирпича в траншею	шт.	9105
8	Монтаж соединительной муфты	шт.	12
9	Монтаж концевой муфты	шт.	4

Ведомость работ по благоустройству территории

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Подготовка почвы для устройства газона вручную	$м^2$	291,5
2	Посев газона вручную	$м^2$	291,5
3	Восстановление асфальтового покрытия (автостоянки, автодороги, проезды)	$м^2$	78,83
4	Устройство покрытий: цементных (автостоянки, автодороги, проезды)	$м^2$	51
5	Восстановление асфальтового покрытия (тротуар)	$м^2$	2,7
7	Установка бортовых камней бетонных	шт.	23

Ведомость демонтаж работ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Демонтаж кабеля АСБ 3х185 $мм^2$ на территории ПС "Юго-Западная"	м	80
2	Разборка покрытий и оснований: асфальтобетонных с помощью молотков отбойных	$м^3$	14,33
3	Разборка покрытий и оснований: цементно-бетонных	$м^3$	17,9
4	Разборка бортовых камней: на бетонном основании	шт.	23
5	Валка деревьев твердых пород и лиственницы с корня, диаметр стволов до 28 см	шт.	1
6	Валка деревьев твердых пород и лиственницы с корня, диаметр стволов более 32 см	шт.	2
7	Корчевание пней, диаметром до 32 см	шт.	2
8	Корчевание пней, диаметром более 32 см	шт.	1

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	52-2019-ЭС.ВР			
Разраб.		Зубенко			10.19	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Болгов			10.19		Р	1	
							ООО «Цетрино»		

Ведомость пусконаладочных работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Определение удельного сопротивления грунта	измер.	1	
2	Фазировка электрической линии сетью напряжением свыше 1 кВ	фазир.	2	
3	Определение активного сопротивления или рабочей электрической емкости жилы кабеля на напряжение до 35 кВ	измер.	6	
4	Испытание кабеля силового, напряжением до 10 кВ	испыт.	6	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
Проверил		Болгов			10.19

52-2019-ЭС.ВПР

Ведомость пусконаладочных работ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО «Цетрино»

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	ед.изм.	кол-во	масса единицы	Примечание
	КЛ-10 кВ							
1	Кабель силовой на напряжение 10 кВ, сечение жилы 400мм^2 и экрана 50мм^2	АПвПу2г-10 1х400/50 мм^2			м	5082		С учетом запаса 8%
2	Кабель силовой на напряжение 10 кВ, сечение жилы 300мм^2 и экрана 50мм^2	АПвПу2г-10 1х300/50 мм^2			м	3042		С учетом запаса 8%
3	Муфта концевая муфта наружной установки для экранированных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 10 кВ, сечение жилы 185-400 мм^2, с болтовыми наконечниками	POLT 12E/1XI-L16		Raychem	компл.	4		1 комплект включает материалы для 3-х фаз
4	Муфта соединительная для одножильных экранированных кабелей с пластмассовой изоляцией с проволочным экраном на напряжение до 10 кВ, сечение жилы 240-400 мм^2	POLJ 12/1x240-400		Raychem	компл.	12		1 комплект включает материалы для 1-ой фазы
5	Трёхслойная труба из термостабилизированного полиэтилена со специальным внутренним негорючим слоем, наружным диаметром 160 мм, кольцевая жесткость SN32	Протекторфлекс БК 160/11 SN32 F110		ООО "ЭнергоТэк"	м	2130		
6	Воронка Протекторфлекс ВЗК 160			ООО "ЭнергоТэк"	шт.	86		
7	Заглушка Протекторфлекс ЗУП 160			ООО "ЭнергоТэк"	шт.	102		
8	Кирпич обыкновенный				шт.	9105		
9	Джутовый шнур	Ф10 мм			м	1290		Уплотнение в трубе
10	Глина мятая				м^3	0,34		Уплотнение в трубе
11	Трехфазная кабельная коробка без ОПН (коробка типа КК-Т/ЗЭУ)	КК-Т/ЗЭУ		ООО «ЗЭУ-кабель»	шт.	2		
12	Трехфазная кабельная коробка с ОПН (коробка типа КК-Т/ЗЭУ-ОПН)	КК-Т/ЗЭУ-ОПН-П-10-УХЛ1		ООО «ЗЭУ-кабель»	шт.	2		
13	Теплоизоляционные плиты Пеноплэкс Фундамент, 1185х585х100мм				шт.	8		
14	Информационный знак кабельной линии со столбиком	СКТ-1.6			шт.	11		
15	Бирка маркировочная	У136			шт.	12		
16	Песок	ГОСТ 8736-93			м^3	122,98		С учётом 5,2м^3 на засыпку котлована ГНБ
	Восстановление дорожных покрытий:							
17	Песок	ГОСТ 8736-93			м^3	13,25		
18	Щебень фракции 20-40	ГОСТ 8736-93			м^3	18,26		
19	Дорожный бортовой камень	БР 100.30.15			шт.	23		
20	Бетон В 15	ГОСТ 26633-91			м^3	0,81		
21	Бетон класса В30, W6, F50	ГОСТ 26633-2015			м^3	12,75		
22	Бетон класса В7,5	ГОСТ 26633-2015			м^3	5,1		
23	Мелкозернистый асфальтобетон марки I	ГОСТ 9128-2013			м^3	3,29		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Зубенко			10.19
Проверил		Болгов			10.19

52-2019-ЭС.С

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ООО «Цетрино»

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	ед.изм.	кол-во	масса единицы	Примечание
24	Плотная смесь с крупнозернистым асфальтобетоном марки II, Тип А	ГОСТ 9128-2013			$м^3$	5,52		
25	Пористая смесь с крупнозернистым асфальтобетоном марки II	ГОСТ 9128-2013			$м^3$	5,52		
26	Семена газонных трав (0,04 кг на $1м^2$)				кг	11,66		
24	Гравийно-песчаная смесь (ГПС) фракции 0-40 мм (С 5)	ГОСТ 25607-2009			$м^3$	23,65		
25	Эмульсия битумная дорожная	ГОСТ Р 52128-2003			кг	114,30		
	Колодец кабельный ККСр-5-80:							
26	Колодец кабельный ККСр-5-80	ТУ 45 1418-83			компл.	5		по листу 8
27	Плита разгрузочная	ОП-2-У			шт.	5		
28	Кольцо опорное КО-1,5, толщ. 150 мм				шт.	13		
29	Кольцо опорное КО-1, толщ. 100 мм				шт.	1		
30	Кольцо опорное КО-6, толщ. 70 мм				шт.	1		
31	Люк т/т ГТС (Высокопрочный Чугун)				шт.	5		
32	Крышка нижняя стальная под чугунный люк	ГК-У223.00.000			шт.	5		
33	Стремянка С-4	ТПР 901-09-11.84			шт.	4		
34	Стремянка С-7	ТПР 901-09-11.84			шт.	1		
35	Песок	ГОСТ 8736-93			$м^3$	41,52		
36	Щебень фракции 20-40	ГОСТ 8736-93			$м^3$	11,05		
37	Бетон класса В12,5, W6	ГОСТ 26633-2015			$м^3$	3,70		
38	Закладные детали для блока ККСр-5-80 (по листу 8.3)				компл.	30		
39	Заземление закладных деталей для блока ККСр-5-80 (по листу 8.2)				компл.	5		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.