

Общество с ограниченной ответственностью  
«Электро Системы»



Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км

Электроснабжение

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

35-2021-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2021

Общество с ограниченной ответственностью  
«Электро Системы»



Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км

Электроснабжение

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

35-2021-ЭС

Том 1

Главный инженер проекта

Зубенко А.А.

Генеральный директор ООО «ЭлСи»

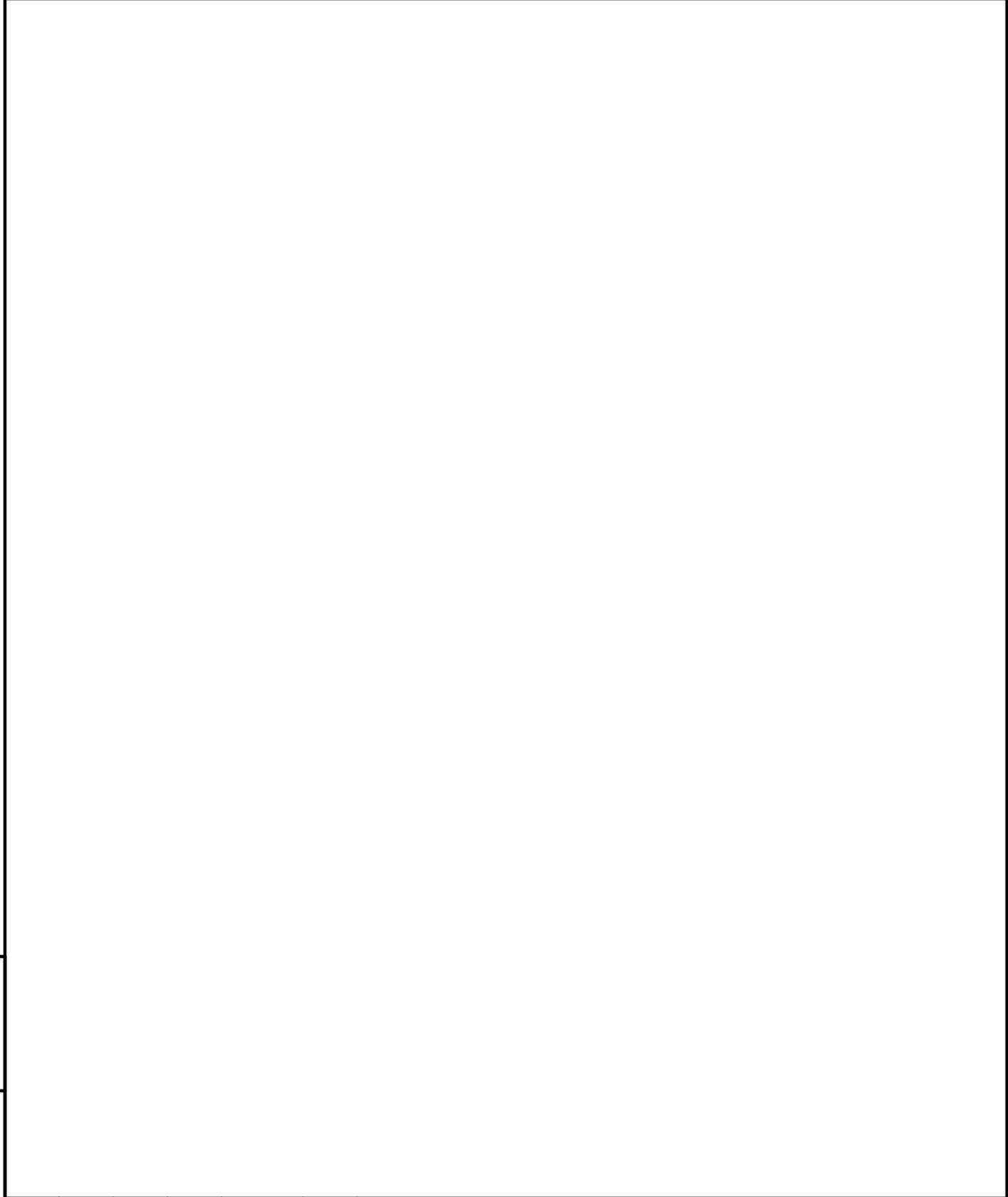
Стригунов Е.А.

г. Краснодар, 2021

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
35-2021-С1	Содержание тома 1	
35-2021-СП	Состав проекта	
35-2021-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	А. Документация ООО "ЭлСи"	
	Б. Техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-Электросети"	
	Чертежи:	
35-2021-ЭС	Комплект чертежей марки ЭС согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе №1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
35-2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
35-2021-ЭС.ВНР	Ведомость пусконаладочных работ	
35-2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	35-2021-С1						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
			Разраб.	Германов		10.21	Содержание тома 1	ЭлСи			
			ГИП	Зубенко		10.21					
			Н.контр.	Стригунов		10.21					

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	35-2021-ЭС	Электроснабжение	



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

						35-2021-СП		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Состав проекта		
Разраб.		Германов			10.21			
ГИП		Зубенко			10.21			
Н.контр.		Стригунов			10.21			
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1



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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							35-2021-ПЗ	Лист
			Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		2

# 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 технического задания на проектирование выданного АО "НЭСК-электросети" по объекту: «Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км ».

Проектная документация разработана с учётом исходных данных, выданных АО "НЭСК-электросети" и материалов обследования ООО «ЭлСи».

## 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) мм <sup>2</sup>	м	6431
3	Приобретение концевой кабельной муфты 1ПКВТ-10-300/400(Б) (КВТ)	компл.	2
4	Приобретение соединительной кабельной муфты 1ПСТ-10-300/400(Б) (КВТ)	компл.	7

## 1.3 Состав и объем проектирования

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

В объем проектирования настоящего проекта входит:

- строительство КЛ-10 кВ от существующего РУ-10 кВ ТП-814 до до РУ-10 кВ ТП-1113.

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

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

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 проектируемые объекты расположены в г. Краснодар.

Климат г. Краснодар континентальный степной, минимальная температура может опускаться до -34°С, максимальная — подниматься до +41°С. Среднегодовое количество осадков составляет 532 мм. Территория района по количеству выпадающих осадков относится к недостаточно увлажнённой зоне.

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

- по нормативному ветровому давлению - IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда - III.

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.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата	35-2021-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		3
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата		

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

### 1.5 Схема электроснабжения

Схема электрических соединений представлена на листе 4 рабочих чертежей.

По надежности электроснабжения, согласно классификации ПУЭ п. 1.2, в районе строительства присутствуют коммунально-бытовые потребители III-й категории.

### 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, СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».

Грунты по показателям агрессивности в соответствии с таблицей В.7 СП 28.13330.2017 к железобетонным конструкциям неагрессивные.

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 9.602-2016 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.

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используется качественная арматура, обеспечивающая максимальную изоляцию в местах соединения и подключения;
- сечение проводов выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов;
- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

Дополнительно, при производстве строительных работ, надежность обеспечивается выполнением требований СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.

### 1.8 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.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

35-2021-ПЗ

Лист

4

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 «ЭлСи».

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

Инь.Число	Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист		
										35-2021-ПЗ	5

## 2 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

### 2.1 Общая информация

Проектом предусмотрено:

- строительство КЛ-10 кВ от существующего РУ-10 кВ ТП-814 до РУ-10 кВ ТП-1113;

Проектируемые кабельные линии 10 кВ выполняются кабелем АПвПу2г-10 3х[1х300/50] мм<sup>2</sup>. Сечение проверено по длительно допустимому току и на термическую устойчивость к токам короткого замыкания.

### 2.2 Основные проектные и конструкторские решения

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

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

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.

Проектируемая кабельная линия 10 кВ прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях». По всей длине кабельная линия защищается полнотелым глиняным кирпичом, а при пересечении с подземными коммуникациями кабельная линия защищается от механических повреждений полиэтиленовой трубой. Глубины прокладки труб с кабельными линиями в местах пересечений с подземными коммуникациями приведены на чертежах. Обратную засыпку траншей выполнить землей.

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.

Применяемые технические устройства должны иметь сертификаты соответствия, эксплуатационно-техническую документацию, а трубы – сертификаты заводов-изготовителей.

### 2.3 Заземление

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

35-2021-ПЗ

Лист

6

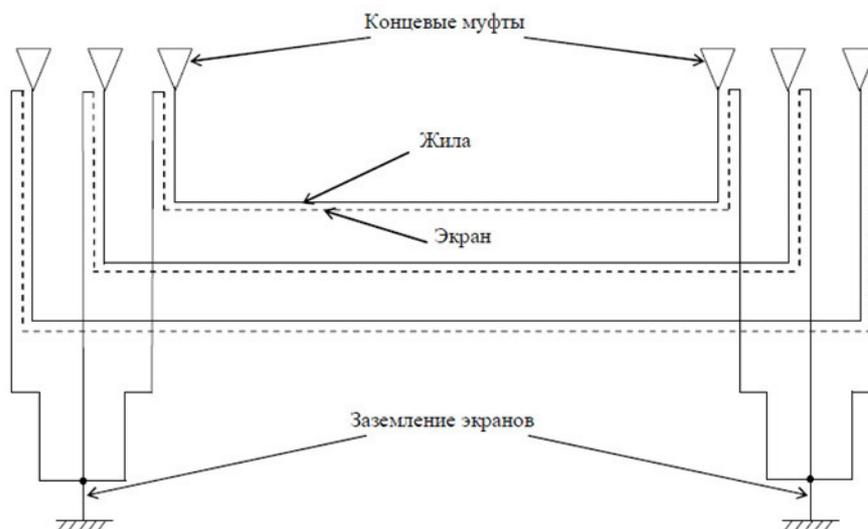


Рисунок 1 – Заземление экрана на двух концах кабельной линии

Заземление экрана кабеля выполнить согласно приведенного выше Рисунка 1. Кабельную линию проложить треугольником. При прокладке кабельной линии треугольником потери в экране меньше, чем при прокладке в плоскость. В связи с этим прокладку кабеля выполнить без транспозиции.

#### 2.4 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии

Определение опасности коррозии производят: по показателям коррозионной 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 нитратонов и общей жесткости воды. Кислотно-щелочная характеристика исследуемых проб приведена в техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

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

Таблица 2.1 – Коррозионная активность грунтов

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

К прокладке предусматривается силовой кабель с алюминиевыми жилами АПвПу2г-10 3х[1х300/50] мм<sup>2</sup>.

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.

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.

Изм. №подл. Подл. и дата Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
------	-------	------	------	---------	------

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 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	35-2021-ПЗ		Лист
											8

### 3 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Настоящий раздел выполнен на основании СП 48.13330.2011 «Организация строительства» актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением №1).

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

Строительство, предусмотренное проектом, не имеет сложной и неосвоенной технологии производства работ. Все строительные-монтажные работы выполняются в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства» актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85.

Строительно-монтажные работы по сооружению КЛ-10 кВ 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 строительного-монтажных работ регламентируется технологическими картами, разработанными АОТ РОСЭП.

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.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	35-2021-ПЗ	Лист	8						
									Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
									Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

## 4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

### 4.1 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 12.3.009-76 и Приказа Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

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

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям главы 1.2 ПОТЭЭ и иметь при себе удостоверение установленной формы (приложение №2,3 к ПОТЭЭ) 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 строгом соответствии с требованиями п.1.3.5 ПОТЭЭ, 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 предстоящих 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.

### 4.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания ВЛ, 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 ВЛ, 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 ВЛ, КЛ.
6. Наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединения.

### 4.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов. Для обеспечения мероприятий пожарной безопасности на этапе проектирования учтены требования СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением №1), ПУЭ и других нормативных документов.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
Инь.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №			

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

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

Пожарная безопасность кабельных линий обеспечивается применением кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, не распространяющих горение. Также кабель, проложенный в земле или трубах, ввиду отсутствия доступа воздуха безопасен в пожарном отношении.

Пересечения и сближения трассы КЛ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.3 ПУЭ седьмого издания.

Пожарная безопасность ВЛ обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор, соблюдением безопасных по сближению расстояний между проводами разных фаз. Использование изолированного кабеля, уменьшающего вероятность междуфазных коротких замыканий, также обеспечивает большую пожарную безопасность.

Вырубка просек, места складирования и вывоза порубочных отходов должны быть согласованы с землепользователями, сжигание их недопустимо.

Пересечения и сближения трассы ЛЭП с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.5 ПУЭ седьмого издания.

В охранной зоне при эксплуатации ВЛ не должно быть посторонних строений, складов и свалок горючих материалов.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					35-2021-ПЗ	Лист
			Изм.	Колуч	Лист	№док		Подпись

## 5 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.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	35-2021-ПЗ	Лист
										11

## 6 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 10 кВ с целью адаптации их пропускной способности к росту нагрузок в течение всего срока службы;
- внедрение нового, более экономичного, электрооборудования;
- 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.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	35-2021-ПЗ	Лист	
								12
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

## 7 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 48.13330.2019 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.
8. ГОСТ Р 21.1101-2020 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ.
10. СНиП 42.13330.2016 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 15 декабря 2020 г. N 903н. Правила 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. ПБ 10-382-00 Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
26. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.

Изм.	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	35-2021-ПЗ		Лист
													13

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 промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

33. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

34. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.

35. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.

36. СП 131.13330.2020 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. СП 16.13330.2017 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 конструкций.

42. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

43. ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.

44. ГОСТ 103-2006. Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.

45. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

46. ГОСТ 19903-74\* Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.

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

48. Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г.

49. Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.

50. Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 01.01.2016 г.

51. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.

52. СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

35-2021-ПЗ

Лист

14

**Приложение А  
Документация ООО «ЭлСи»**



**ВЫПИСКА  
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

26.10.2021

2944

**Союз «Саморегулируемая организация «Краснодарские проектировщики»  
Союз «СРО «Краснодарские проектировщики»**

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации  
350033, Российская Федерация, Краснодарский край, г.Краснодар, ул. им Суворова, д.129, помещение 25  
[www.sro93.ru](http://www.sro93.ru)

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций  
СРО-П-156-06072010

выдана **Обществу с ограниченной ответственностью "Электро Системы"**

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

1

Иньв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист.	№док.	Подпись	Дата

35-2021-ПЗ

Лист

15

саморегулируемой организации (число, месяц, год)	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-

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

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

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
25.09.2019	-	-

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

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

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

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договорам строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

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

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

2

Инь. №подл.	Взам. инв. №
Изм.	Подп. и дата

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
------	-------	------	------	---------	------

35-2021-ПЗ

Лист

16

<i>осуществляющих строительство</i>	
<b>4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, снос объектов капитального строительства:</b>	
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ ( <i>число, месяц, год</i> )	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	-
* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия	

Исполнительный директор



(подпись)

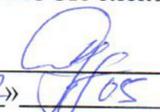
Хот Алий Гиссович

Инь.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					35-2021-ПЗ	Лист
			Изм.	Колуч	Лист.	№док.		Подпись

**Приложение Б**  
**Техническое задание на проектирование**

007412

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

  
С.Ю. Орехов  
« 12 » 2021 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-814 – ТП-1113, протяженностью 1,83 км

**1. Наименование объекта.**

Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-814 – ТП-1113, протяженностью 1,83 км

**2. Географическое положение объекта.**

Краснодарский край, г. Краснодар Прикубанский 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 - 2023

**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. Реконструкция существующей КЛ-10 кВ по трассе ТП-814 – ТП-1113  
12.2. Применить кабель марки АПвПу2г сечением не менее 3×(1×300) мм<sup>2</sup>.  
Протяженность КЛ-10 кВ определить при проектировании. Ориентировочная

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

35-2021-ПЗ

Лист

18

длина по трассе – 1,83 км

12.3. Строительство выполнить открытым способом, в случае отсутствия возможности – методом горизонтально-направленного бурения. При переходах под дорогами применить трубы из ПВД с закладыванием резервной трубы. При прокладке в трубах обеспечить нормальный тепловой режим эксплуатации кабелей с сохранением номинальной токовой пропускной способности согласно применяемого сечения КЛ-10 кВ.

12.4. Применить соединительные и концевые муфты производства Raychem.

12.5. Предусмотреть механическую защиту кабеля глиняным полнотелым кирпичом

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

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

12.8. 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.

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

12.10. Трассу прохождения КЛ-10 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением их на топографическую съемку 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

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

**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 ТП-814 - ТП-1113 (инв. № КА2004501).

Инь. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист.	№док.	Подпись	Дата

**Лист согласования технического задания  
по объекту строительства (реконструкции)  
«Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-814 – ТП-1113, протяженностью 1,83  
км»**

Филиал Краснодарэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник РЭС (в Краснодарэлектросеть)	Гайсенюк Олег Валерьевич	09.04.2021
2	Начальник службы эксплуатации (КЛ, ВЛ, ТП)	Терещенко Александр Александрович	09.04.2021
3	Начальник службы РЗА (в Краснодарэлектросеть)	Пешков Артем Васильевич	12.04.2021
4	Начальник ПТО филиала	Нурманбетова Алла Михайловна	12.04.2021
5	Заместитель главного инженера филиала	Панфиленко Андрей Аркадиевич	13.04.2021
6	Главный бухгалтер филиала	Кокунова Оксана Марковна	20.04.2021
7	Главный инженер филиала	Панфиленко Андрей Аркадиевич	20.04.2021
8	Директор филиала	Этезов Али Ахматович	21.04.2021

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	21.04.2021
2	Начальник ОЗО и УС	Дроздов Олег Владимирович	21.04.2021
3	Начальник УЭ	Акулов Олег Владимирович	21.04.2021
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	30.04.2021
5	Директор по имущественным отношениям	Гриценко Игорь Иванович	11.05.2021

Подтверждение соответствия согласования объекта строительства (реконструкции)

Иньв.№подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

35-2021-ПЗ

Лист

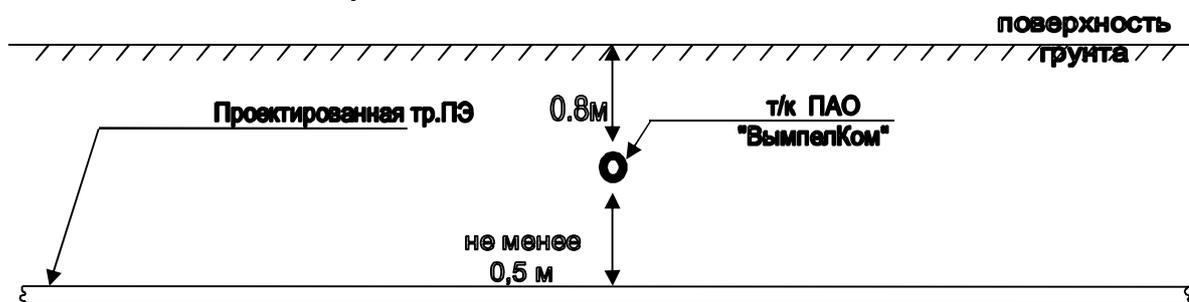
21

**Приложение В**  
**Технические требования на пересечение инженерных сетей ПАО «ВымпелКом»**

1. **ВНИМАНИЕ!** Земляные работы без вызова представителя Сервисного центра ПАО «Ростелеком» **ЗАПРЕЩЕНЫ!**
2. До начала выполнения строительно-монтажных работ, не менее чем за трое суток телефонограммой вызвать представителя Сервисного центра ПАО «Ростелеком». Контактная информация: РФ, г. Краснодар, ул. им. Космонавта Гагарина, д. 67, тел. 8 (861) 253-40-90, 8-800-2000-933.
3. Перед началом строительно-монтажных работ, совместно с Сервисного центра ПАО «Ростелеком» определить положение кабеля ВОЛП в натуре тремя способами:
  - 1) по планшету;
  - 2) кабелеискателем;
  - 3) шурфованием.
4. Производителю работ принять информационные знаки, обозначающие трассу кабеля ВОЛП по «Акту уточнения трассы кабельной линии и передачи на сохранность представителям застройщика-подрядчика (землепользователя) знаков, обозначающих трассу».
5. Все земляные работы в охранной зоне кабелей ВОЛП ПАО «ВымпелКом» (по 2м в обе стороны от оси кабеля) выполнять вручную, без применения ударных механизмов, в присутствии представителя Сервисного центра ПАО «Ростелеком».
6. **В месте производства работ кабель ВОЛС ПАО «ВымпелКом» проложен в кабельной канализации, дополнительная защита каналов кабельной канализации при пересечении открытым способом не требуется.**
7. При применении открытого способа проложить ниже телефонной канализации ПАО «ВымпелКом» не менее, чем на 0,5 м. (см. СХЕМУ).
8. Для исключения прогибов каналов телефонной канализации при необходимости предусмотреть подпорки.
9. Пересечение с проектируемыми кабельными линиями 0,4/6/10кВ с существующей кабельной канализацией ПАО «ВымпелКом» выполнить под углом, приближенным к 90°, но не менее 60°.
10. Засыпку траншеи в месте пересечения произвести песком слоями по 0,2 м с тромбованием каждого слоя до уровня на 0,3м выше действующий линий и сооружений связи. При необходимости сделать укрепления стенок траншеи для исключения обвала грунта.
11. При выполнении пересечения методом ГНБ, место забуривания и выхода буровой головки должно располагаться не ближе 5 метров до линейно-кабельных сооружений связи.
12. Расстояние по вертикали между трубой (скважины) и кабелем связи должно быть не менее 2-х метров.

Исключить засыпку, землей или строительными материалами, предупредительных знаков, замерных столбиков и телефонных люков ВОЛП ПАО «ВымпелКом», а также их перемещение без предварительного согласования с представителями Сервисного центра ПАО «Ростелеком».

**Схема пересечения с кабелем ВОЛП ПАО «ВымпелКом»**



Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата
------	-------	------	------	---------	------

35-2021-ПЗ

Лист

22

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Ситуационный план	
4	Схема электрических соединений	
5	План трассы КЛ-6 кВ	
6	Кабельный журнал	
7	Разрезы ГНБ	
8	Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ	привязан
9	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	привязан
10	Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	привязан
11	Пересечение двух кабельных линий в земле	привязан
12	Пересечение кабельной линии с трубопроводом	привязан
13	Пересечение кабельной линии с теплопроводом	привязан
14	Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3	привязан
15	Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости	привязан
16	Монтажный узел термоусаживаемого уплотнителя кабельного прохода	

Рабочая документация выполнена на основании:

- Технического задания на проектирование, выданного АО "НЭСК-Электросети";
- материалов обследования ООО «ЭлСи».

Данным комплектом рабочих чертежей предусматривается:

- реконструкция существующей кабельной линии (КЛ-10 кВ) от РУ-10 кВ ТП-814 до РУ-10 кВ ТП-1113.

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

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

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 кирпичем, а при пересечении с подземными коммуникациями кабельная линия защищается от механических повреждений полиэтиленовой трубой. Глубины прокладки труб с кабельными линиями в местах пересечений с подземными коммуникациями приведены на чертежах. Обратную засыпку траншей, проходящих под автомобильными дорогами, выполнить щебнем, в остальных случаях - землей.

Допустимый радиус изгиба кабеля АПвПу2г-10 Эх(1х300) мм<sup>2</sup> - 900 мм.

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

- по нормативному ветровому давлению - IV;
- по нормативной толщине стенки гололеда - III.

Согласно СП 14.13330.2014 "Строительство в сейсмических районах" в проекте принято:

- общее сейсмическое районирование - 8 баллов.

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

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

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

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

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях	
	Прилагаемые документы:	
35-2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
35-2021-ЭС.ВПП	Ведомость пусконаладочных работ	
35-2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

						35-2021-ЭС			
						Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Германов			<i>М. Германов</i>	10.21		Р	1	18
ГИП	Зубенко			<i>А. Зубенко</i>	10.21				
Н.контр.	Стригунов			<i>С. Стригунов</i>	10.21				
						Общие данные			

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

—— w2 ——

- реконструируемая кабельная линия 10 кВ в траншее;

—— w2 ——

- реконструируемая кабельная линия 10 кВ в траншее в трубе;

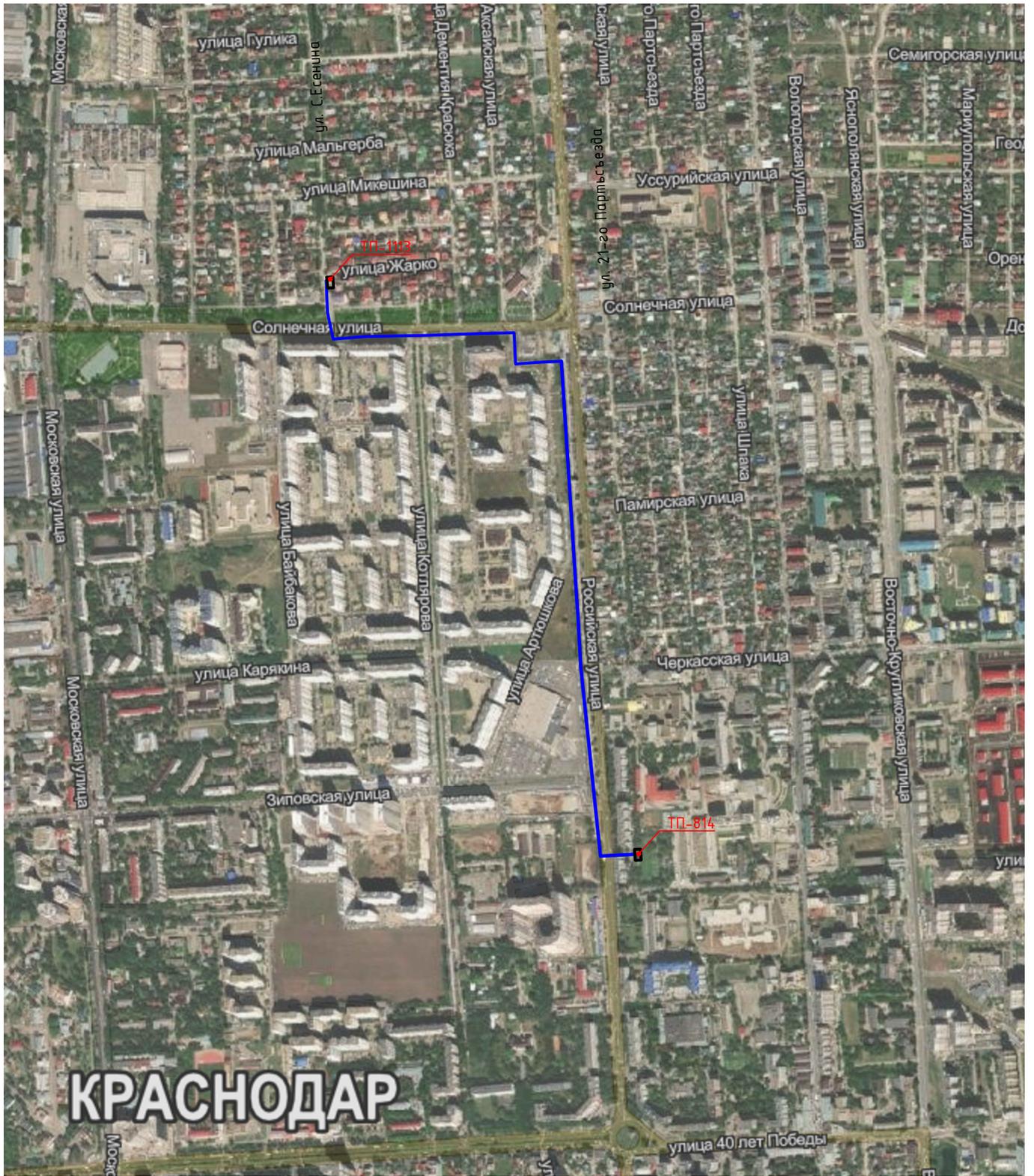
1; 2; 3; 7

Этр. 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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	35-2021-ЭС						Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км		
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
			Разраб.	Германов	<i>М. Германов</i>	10.21	Электроснабжение	Р	2		
			ГИП	Зубенко	<i>А. Зубенко</i>	10.21					
			Н.контр.	Стригунов	<i>С. Стригунов</i>	10.21					
			Условные обозначения								



Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Разраб.	Германов			<i>[Signature]</i>	10.21
ГИП	Зубенко			<i>[Signature]</i>	10.21
Н.контр.	Стригунов			<i>[Signature]</i>	10.21

35-2021-ЭС

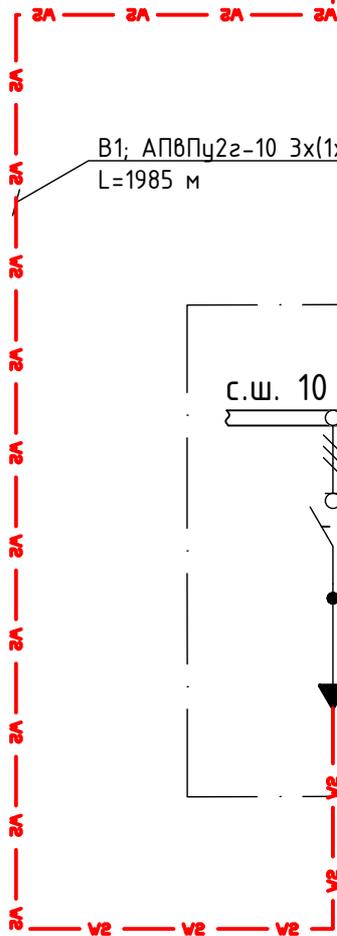
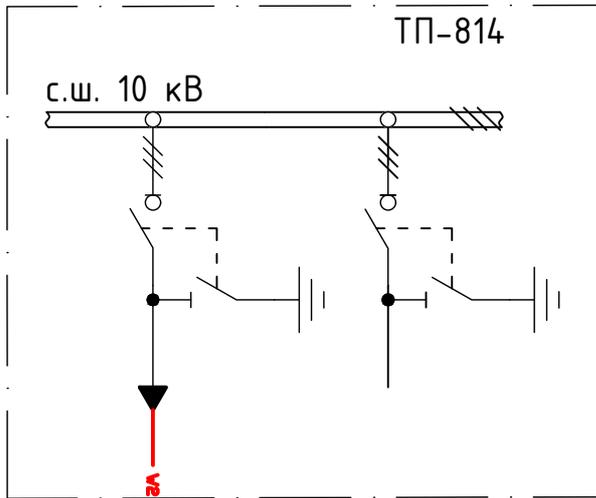
Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км

Электроснабжение

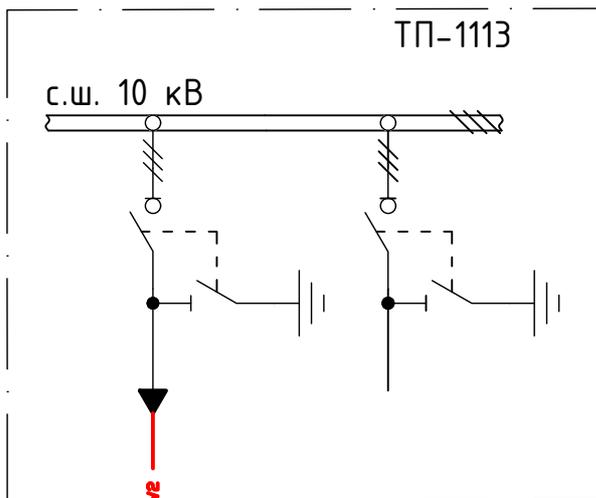
Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Ситуационный план





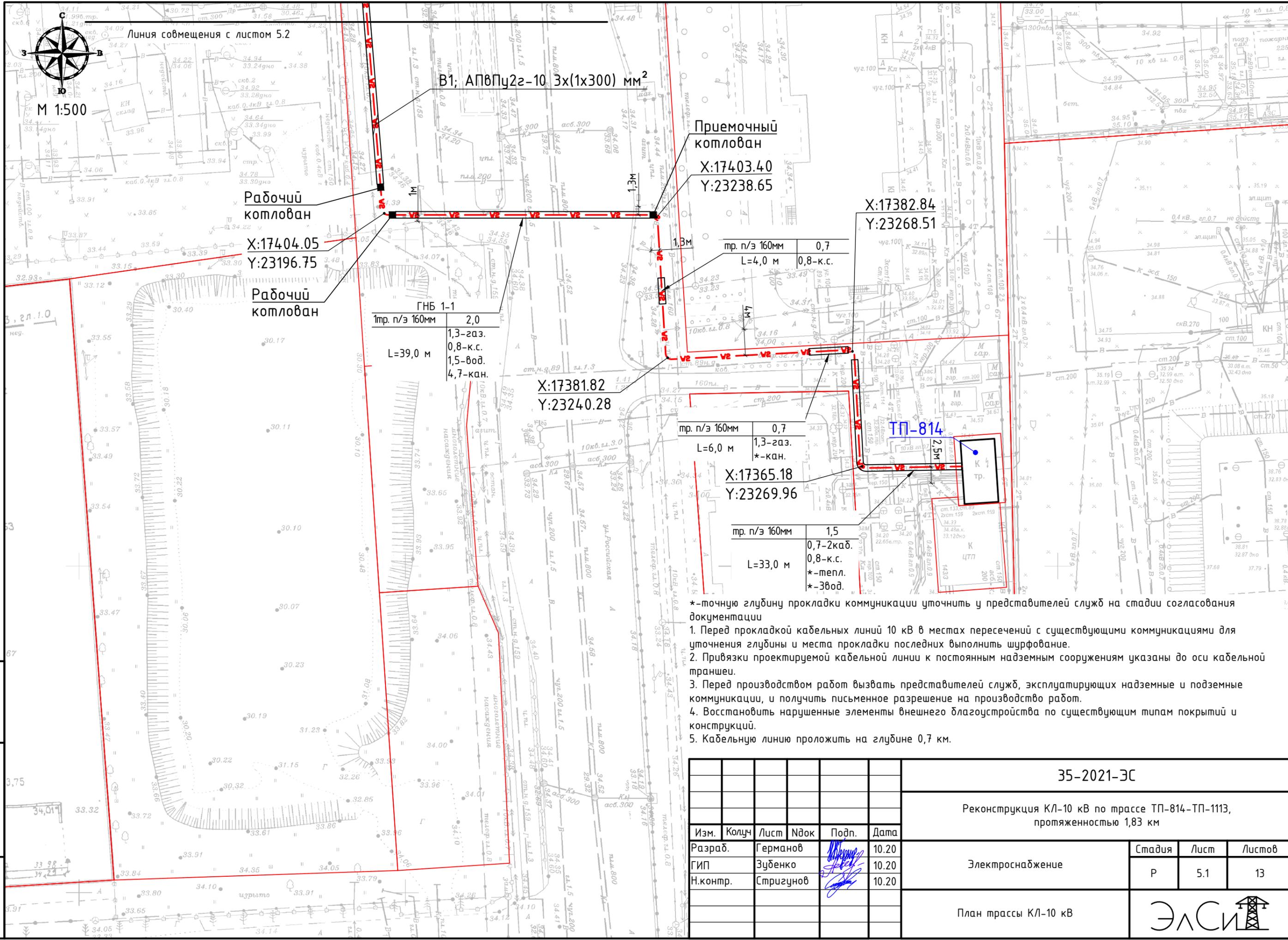
B1; АПВПц2з-10 3x(1x300) мм<sup>2</sup>  
L=1985 м



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

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов		<i>[Signature]</i>	10.21
ГИП		Зуденко		<i>[Signature]</i>	10.21
Н.контр.		Стригунов		<i>[Signature]</i>	10.21

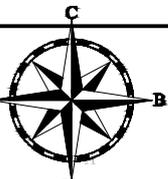
35-2021-ЭС		
Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе TP-814-TP-1113, протяженностью 1,83 км		
Электроснабжение	Стадия	Лист
	Р	4
Листов		
4		
Схема электрических соединений		



- \*-точную глубину прокладки коммуникации уточнить у представителей служб на стадии согласования документации
1. Перед прокладкой кабельных линий 10 кВ в местах пересечений с существующими коммуникациями для уточнения глубины и места прокладки последних выполнить шурфование.
  2. Привязки проектируемой кабельной линии к постоянным надземным сооружениям указаны до оси кабельной траншеи.
  3. Перед производством работ вызвать представителей служб, эксплуатирующих надземные и подземные коммуникации, и получить письменное разрешение на производство работ.
  4. Восстановить нарушенные элементы внешнего благоустройства по существующим типам покрытий и конструкций.
  5. Кабельную линию проложить на глубине 0,7 м.

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

						35-2021-ЭС			
						Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Германов			<i>[Signature]</i>	10.20		Р	5.1	13
ГИП	Зубенко			<i>[Signature]</i>	10.20				
Н.контр.	Стригунов			<i>[Signature]</i>	10.20				
						План трассы КЛ-10 кВ			



М 1:500

Линия совмещения с листом 5.3

**Рабочий котлован**

ГНБ 3-3

Ипр. п/э 160мм 1,5  
L=52,0 м 4,4-кан. а/д

X:17504.29  
Y:23188.33

Ипр. п/э 160мм 1,5

L=6,0 м  
0,8-к.с.  
0,7-к.с.  
0,8-кад.

X:17505.10  
Y:23181.36

**Приемочный котлован**

**Приемочный котлован**

ГНБ 2-2

Ипр. п/э 160мм 1,5  
L=96,0 м 2,7-кан. 2,2-кан. а/д

Линия совмещения с листом 5.1

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

35-2020-ЭС

Лист	5.2
------	-----



М 1:500



Приемочный котлован

Линия совмещения с листом 5.4

Линия совмещения с листом 5.2

Взам.инв. N

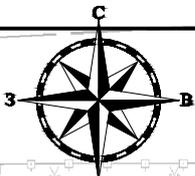
Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

35-2021-ЭС

Лист  
5.3



М 1:500

Линия совмещения с листом 5.5

См. Приложение В

пр. п/э 160мм	0,7
L=4,0 м	*-кцн.

Рабочий котлован

ГНБ 6-6	
пр. п/э 160мм	1,5
L=50,0 м	1,0-кан.

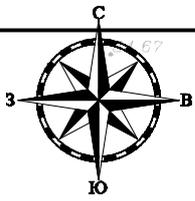
Линия совмещения с листом 5.3

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

35-2021-ЭС

Лист	5.4
------	-----



М 1:500

Линия совмещения с листом 5.6

пр. п/э 160мм	0,7
L=4,0 м	*-кан.

Линия совмещения с листом 5.4

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

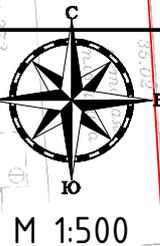
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

35-2021-ЭС

Лист

5.5





Линия совмещения с листом 5.8

Рабочий котлован

Приемочный котлован

пр. п/э 160мм	0,7
L=4,0 м	*-кан.

ГНБ 7-7	
пр. п/э 160мм	0,7
L=16,0 м	*-2кан. *-тепл.

Линия совмещения с листом 5.6

Инв. N подл.	Взам.инв. N
Изм.	Подпись и дата
Колуч	Инв. N подл.
Лист	Взам.инв. N
№ док	Подпись и дата
Подп.	Инв. N подл.
Дата	Взам.инв. N

35-2021-ЭС

Лист  
5.7

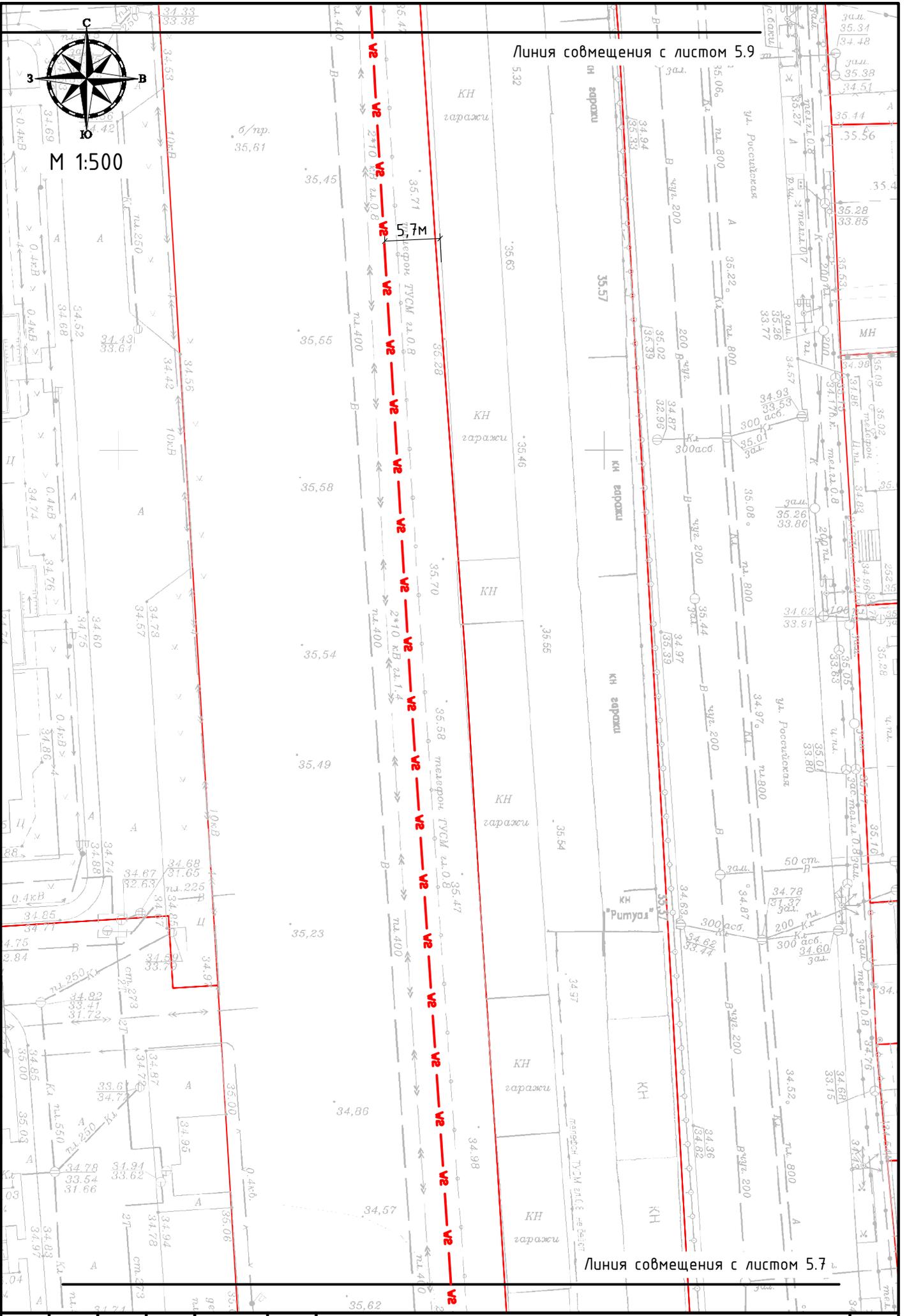


М 1:500

Линия совмещения с листом 5.9

Линия совмещения с листом 5.7

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



Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Лист
						5.8

35-2021-ЭС





М 1:500

Линия совмещения с листом 5.11

Линия совмещения с листом 5.9

Приемный котлован

Рабочий котлован

X:18533.04  
Y:23018.57

X:18490.96  
Y:23117.71

X:18489.42  
Y:23019.52

пр. п/э 160мм	0,7	ГНБ 8-8	1,0
L=4,0 м	*-кан.	L=14,0 м	а/д *-вод.

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

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата

35-2021-ЭС

Лист  
5.10



М 1:500

X:18530.58  
Y:22775.24

X:18533.13  
Y:22789.93

Приемочный  
котлован

Приемочный  
котлован

Рабочий  
котлован

Рабочий  
котлован

ГНБ 10-10	1,0
1пр. п/э 160мм	а/д
L=14,0 м	*-кан.
	1,2-каб.

ГНБ 9-9	1,0
1пр. п/э 160мм	а/д
L=23,0 м	

Линия сообщения с листом 5.12

Линия сообщения с листом 5.10

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

35-2021-ЭС

Лист  
5.11



М 1:500

Линия совмещения с листом 5.13

Рабочий котлован  
(1,0x2,0x2,5)

пр. п/э 160мм 0,7  
L=10,0 м  
1,2-газ  
1,8-вод.  
\*-2к.с.

ГНБ 11-11  
пр. п/э 160мм 4,0  
L=50,0 м  
0,8-каб.  
\*-вод.  
1,4-газ  
\*-5кан.  
1,1-к.с.  
1,6-к.с.  
0,9-каб.

Приёмный котлован  
(1,0x1,5x2,5)

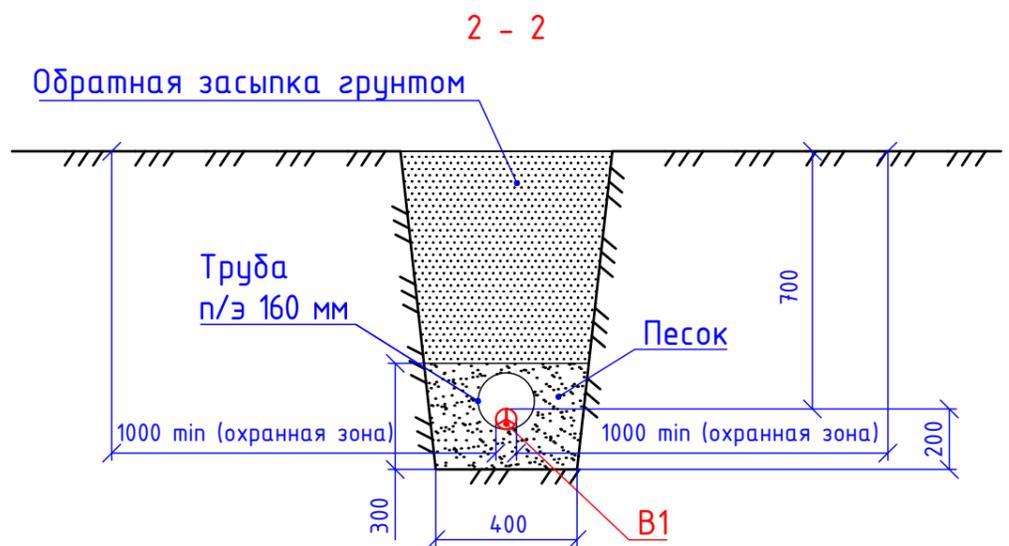
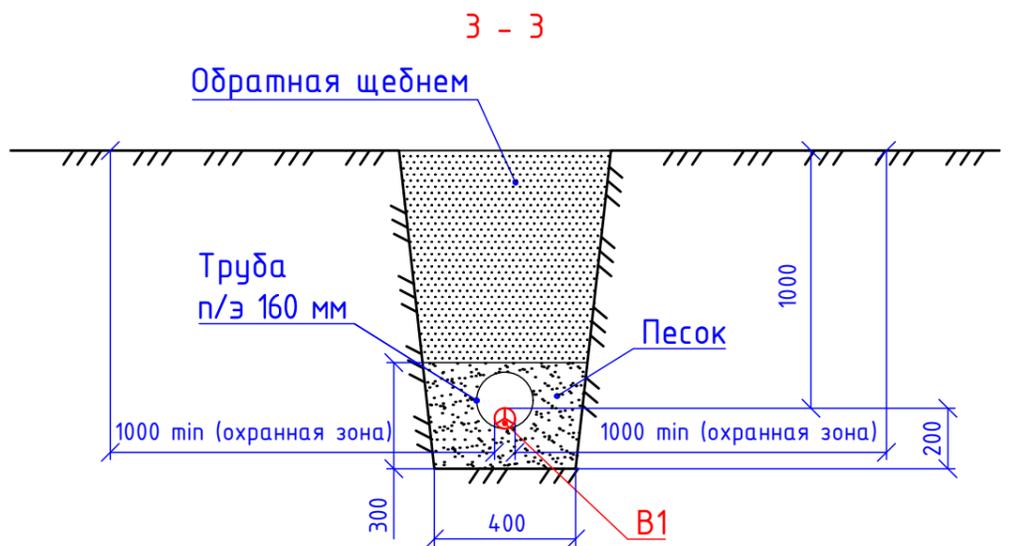
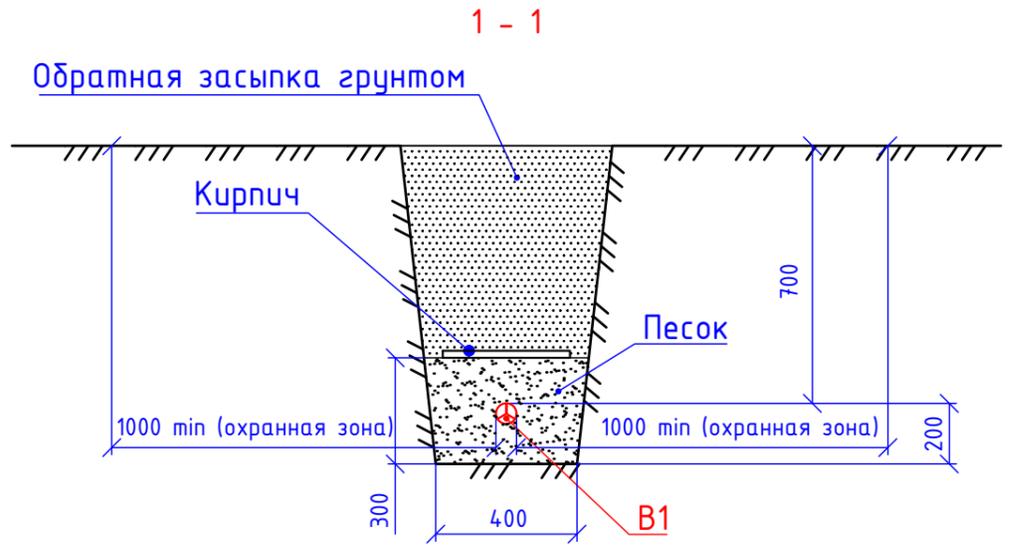
X:18530.53  
Y:22587.27

1. Предусмотреть в охранной зоне КВЛ 110 кВ, ВОЛС-ВЛ и КЛ 110 кВ по трассе КЛ 10 кВ размещение электронных маркеров, совместимых с маркероуказателем DupaTel EMS-iD Locator 1420.
2. Предусмотреть установку информационных табличек установленного образца при прохождении проектируемого объекта в охранной зоне КВЛ 110 кВ, ВОЛС-ВЛ и КЛ 110 кВ.
3. Запрещается выполнение земляных работ в охранной зоне КВЛ 110 кВ без вызова представителей КЭС.

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



Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
В1	РУ-10 кВ ТП-814	РУ-10 кВ ТП-1113	в земле	АПВПу2г	3x(1x300) мм <sup>2</sup> , 10 кВ	1419			
			в земле в трубе	АПВПу2г	3x(1x300) мм <sup>2</sup> , 10 кВ	155			
			в земле методом ГНБ	АПВПу2г	3x(1x300) мм <sup>2</sup> , 10 кВ	381			
			в ТП	АПВПу2г	3x(1x300) мм <sup>2</sup> , 10 кВ	30			



Точка	Координаты КЛ	
	Х	У
1	17365.21	23269.99
2	17382.85	23268.55
3	17381.8	23240.29
4	17403.77	23238.47
5	17403.94	23196.83
6	17504.32	23188.26
7	17504.32	23181.47
8	18491.32	23117.84
9	18489.76	23090.13
10	18489.36	23019.52
11	18532.98	23018.56
12	18532.59	22961.31
13	18534.64	22922.57
14	18532.99	22789.98
15	18530.64	22775.32
16	18530.48	22587.39
17	18659.69	22579.7
18	18668.33	22606.39

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

Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата
Разраб.	Германов				10.21
ГИП	Зубенко				10.21
Н.контр.	Стригунов				10.21

35-2021-ЭС

Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км

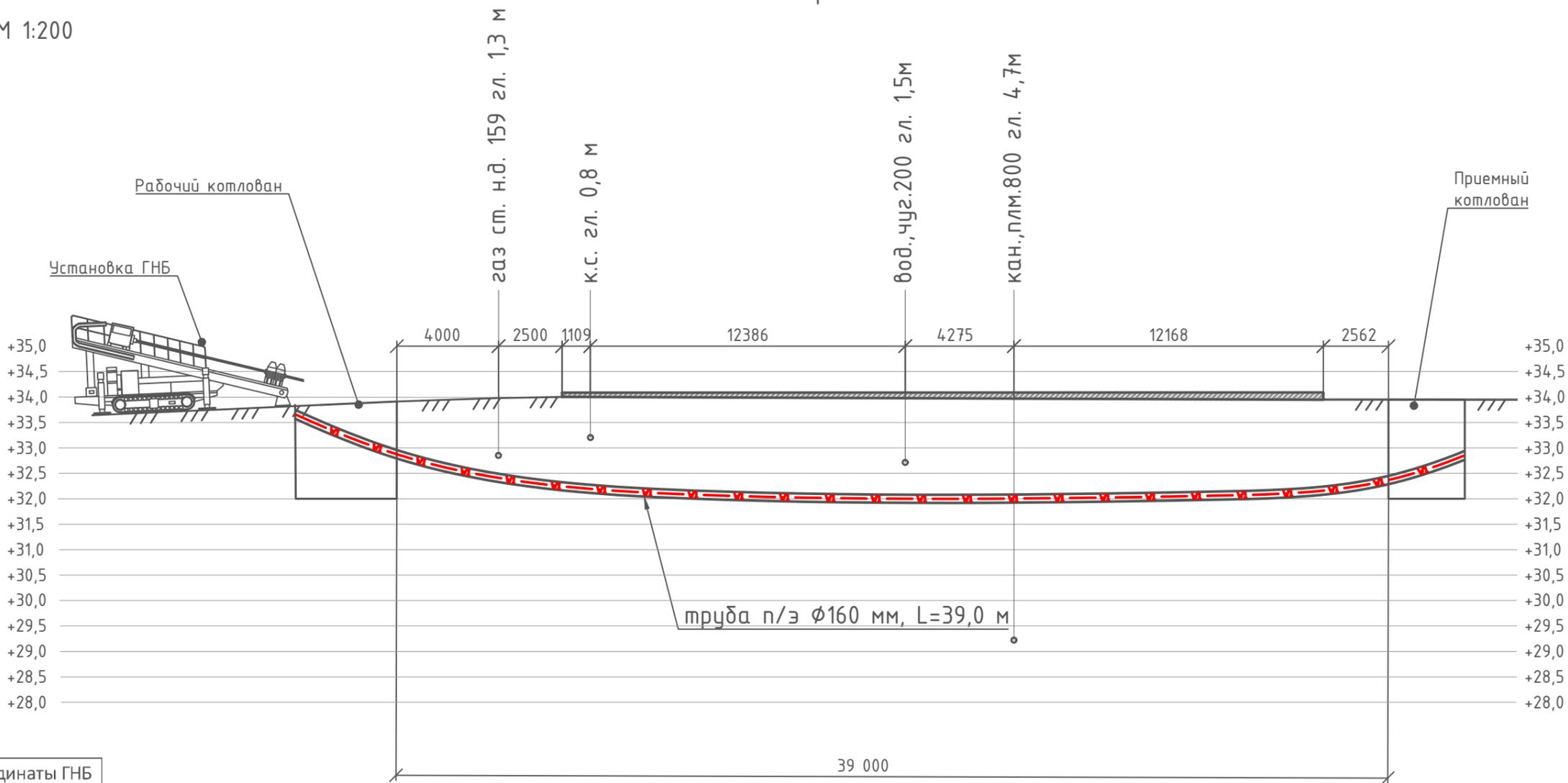
Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	6	

Кабельный журнал

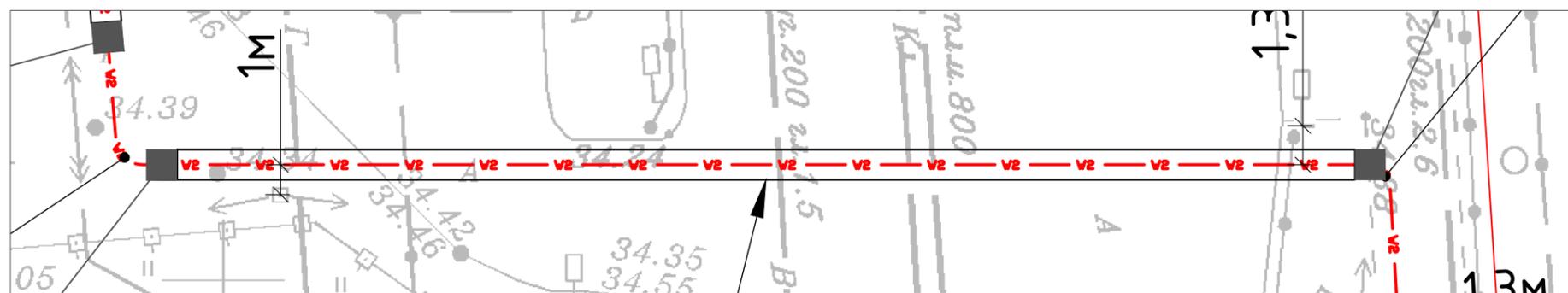


М 1:200

Разрез ГНБ 1-1



Точка	Координаты ГНБ	
	X	Y
ГНБ 1-1	17403.74	23237.99
	17403.76	23197.99
ГНБ 2-2	17407.91	23196.2
	17504.29	23188.29
ГНБ 3-3	17504.77	23181.48
	17555.45	23178.9
ГНБ 6-6	17664.89	23172.01
	17715.81	23168.88
ГНБ 7-7	18138.21	23140.89
	18155.11	23138.62
ГНБ 8-8	18532.98	23018.56
	18533	23003.6
ГНБ 9-9	18533.86	22854.04
	18534.19	22829.96
ГНБ 10-10	18532.99	22790.09
	18530.64	22775.24
ГНБ 11-11	18530.34	22587.15
	18581.38	22585.52
ГНБ 12-12	18659.69	22579.7
	18668.33	22606.39



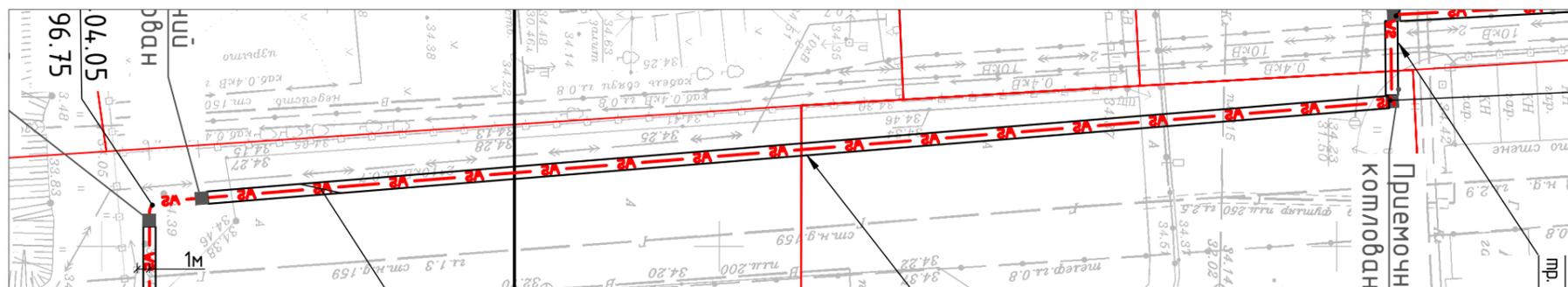
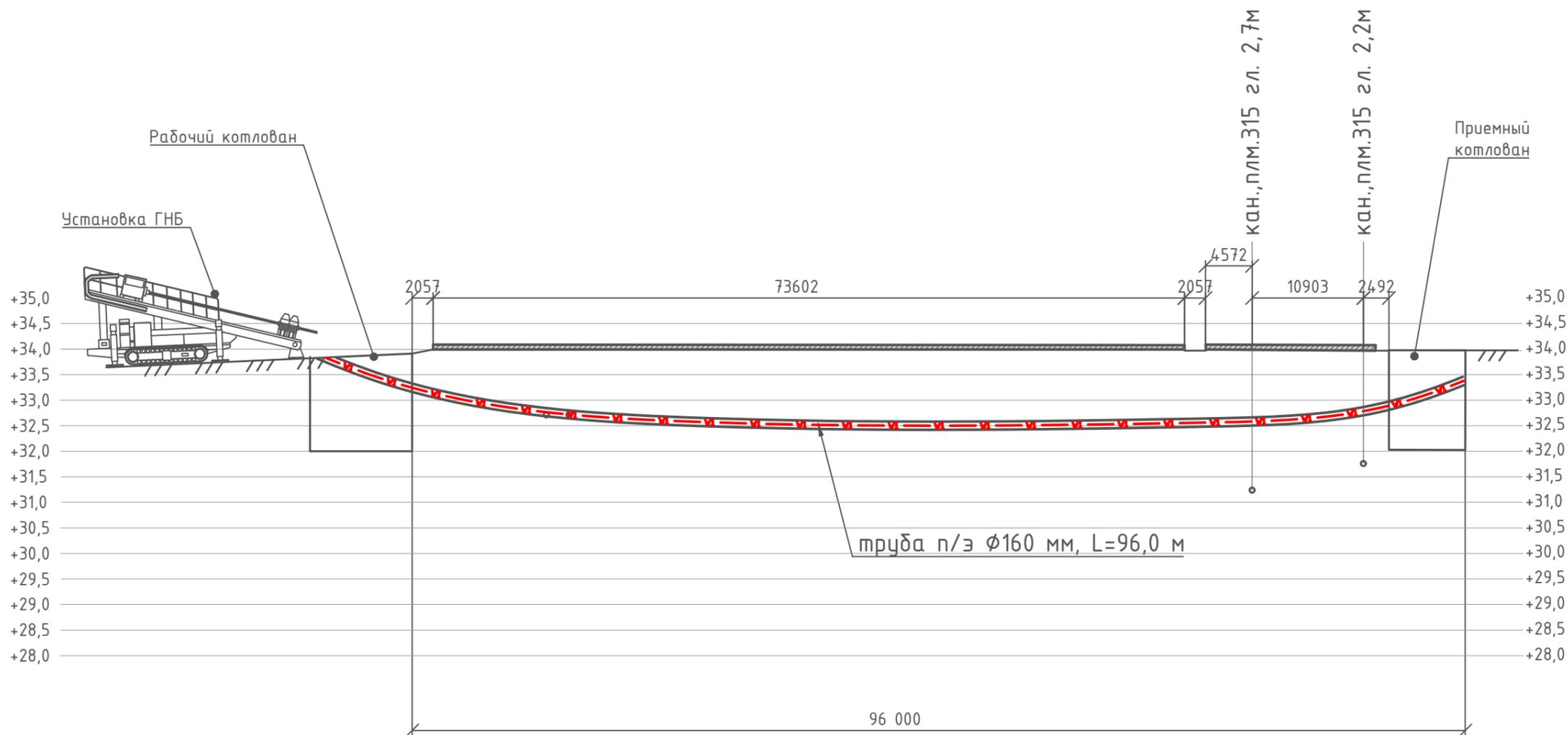
Инв. N подл. Подпись и дата. Взам.инв. N

						35-2021-ЭС			
						Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113, протяженностью 1,83 км			
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Германов		<i>[Signature]</i>	10.21		Р	7.1	10
ГИП		Зубенко		<i>[Signature]</i>	10.21				
Н.контр.		Стригунов		<i>[Signature]</i>	10.21				
						Разрезы ГНБ			

Разрез ГНБ 2-2



М 1:500

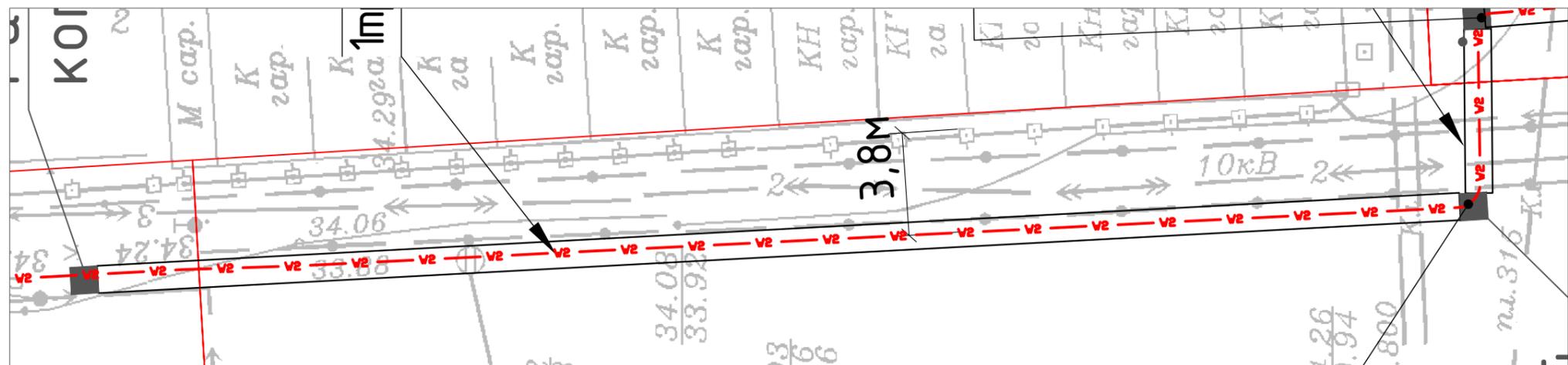
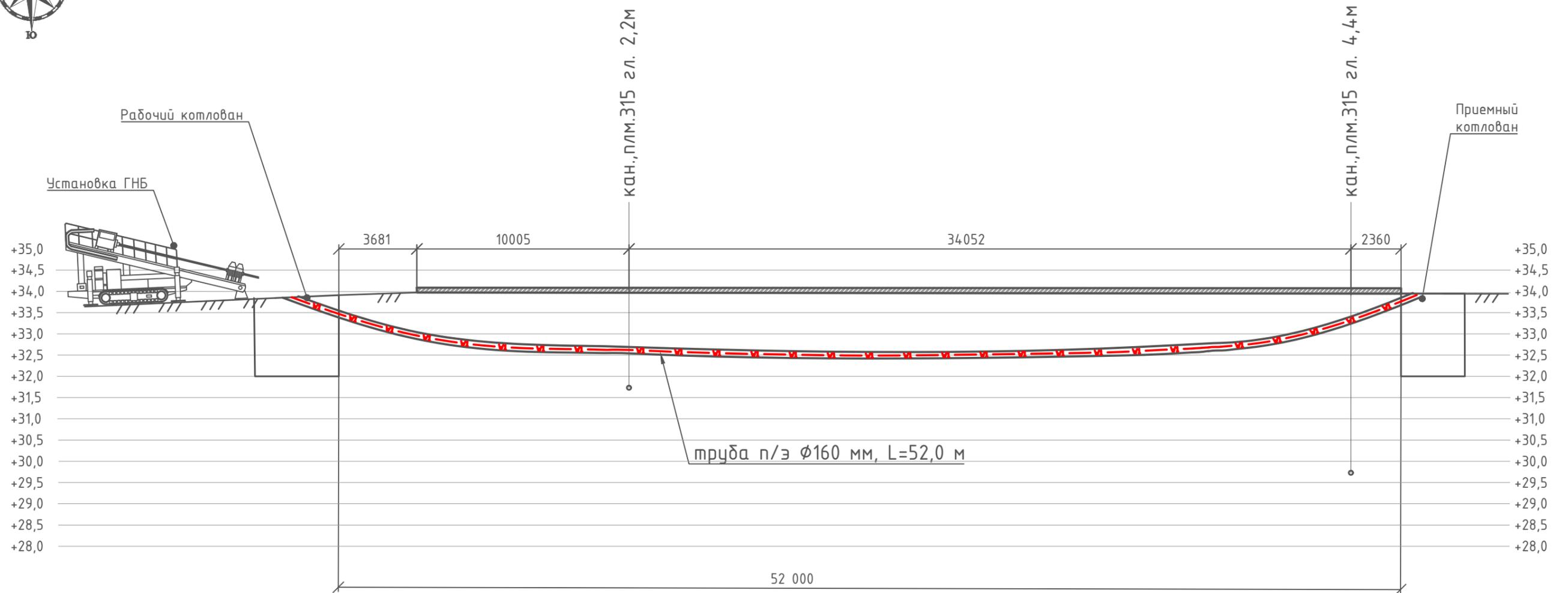


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N
--------------	----------------	-------------

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

35-2021-ЭС

# Разрез ГНБ 3-3

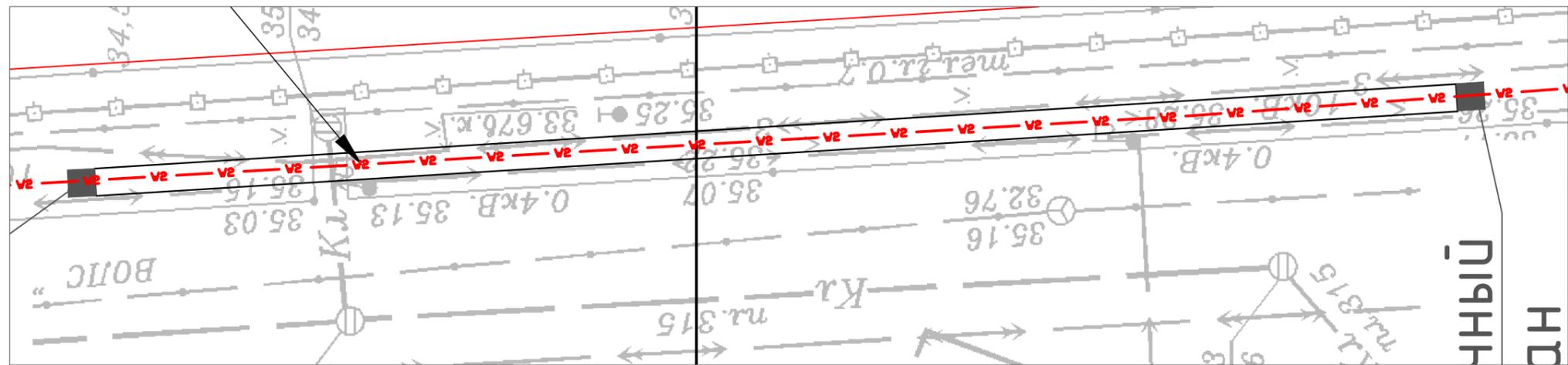
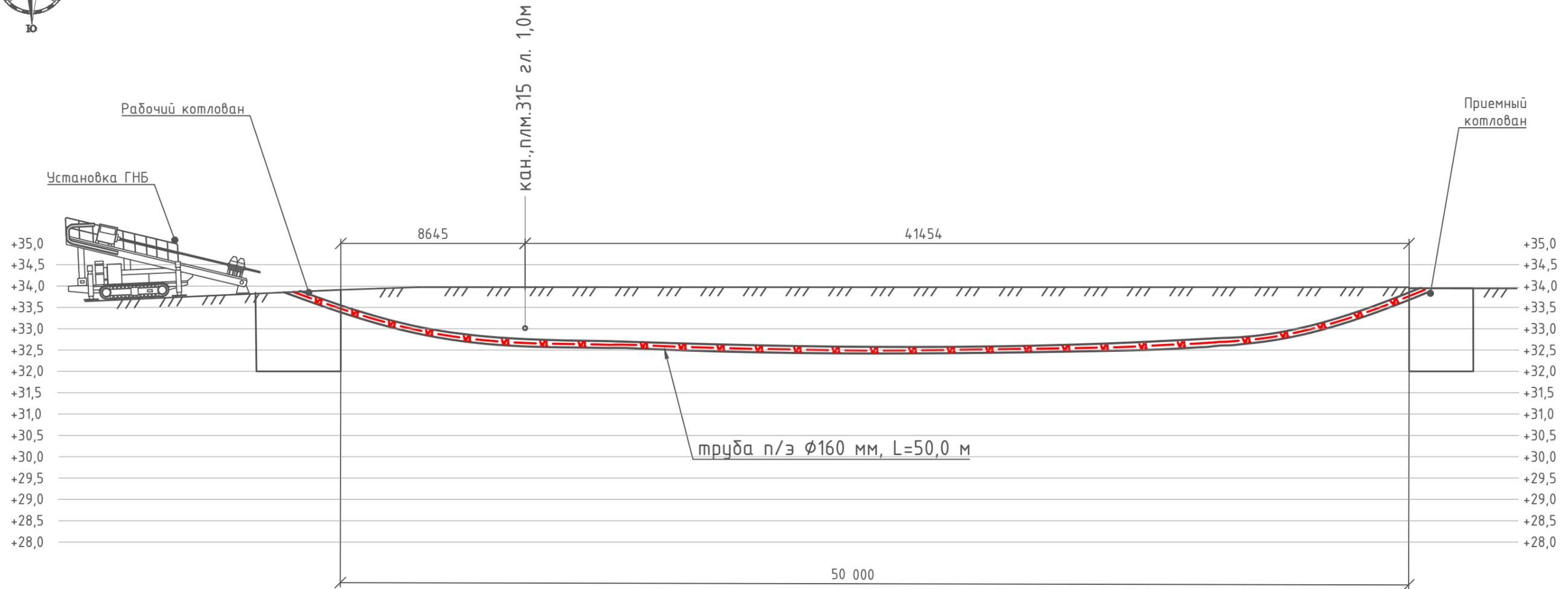
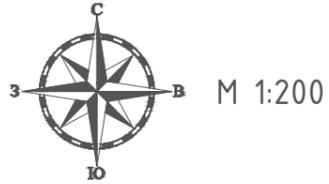


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N
--------------	----------------	-------------

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

35-2021-ЭС

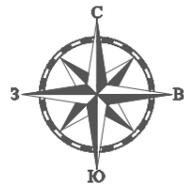
Разрез ГНБ 6-6



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

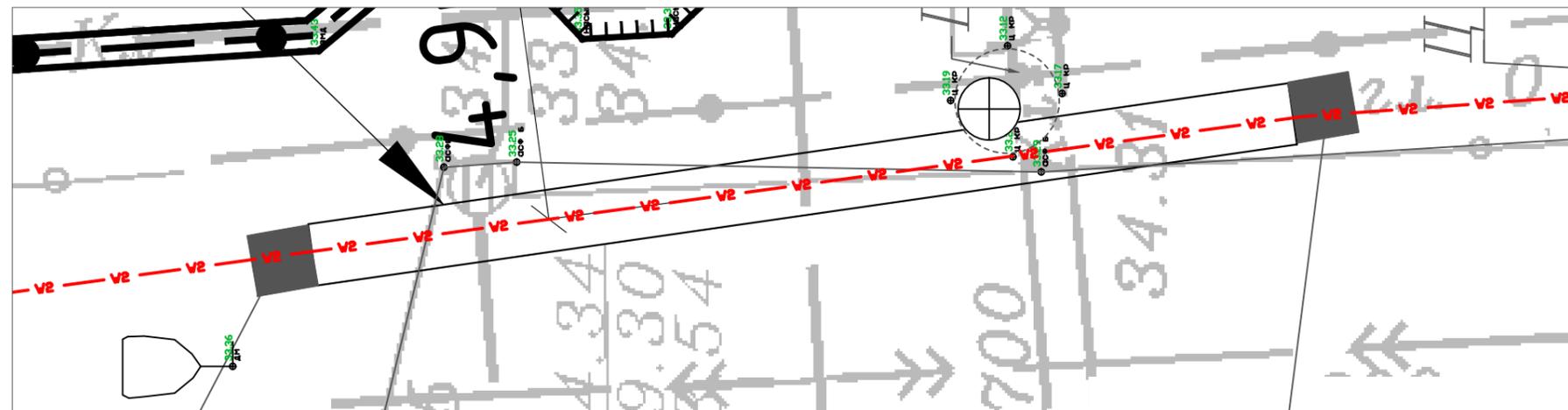
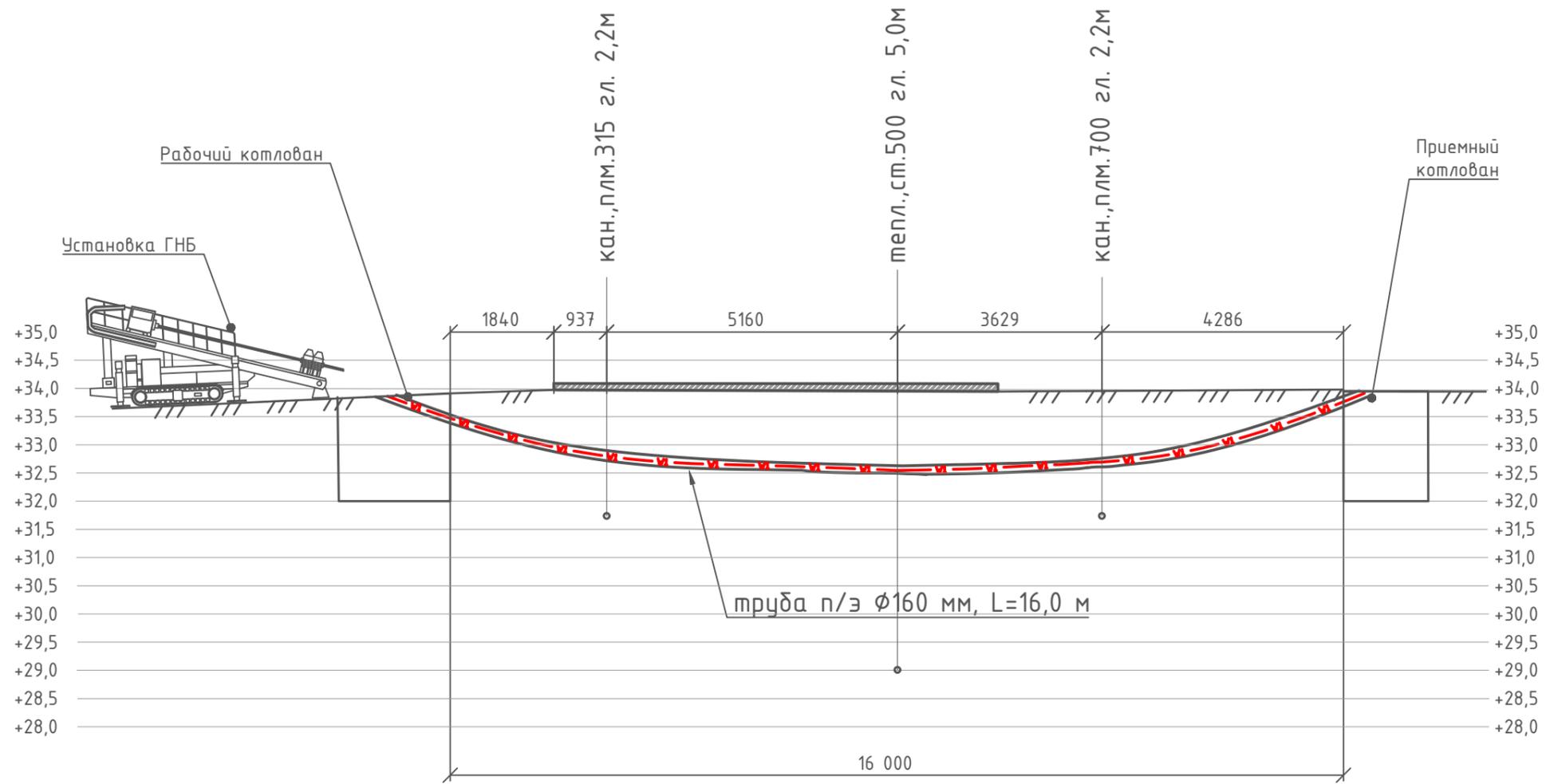
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

35-2021-ЭС



М 1:100

### Разрез ГНБ 7-7



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

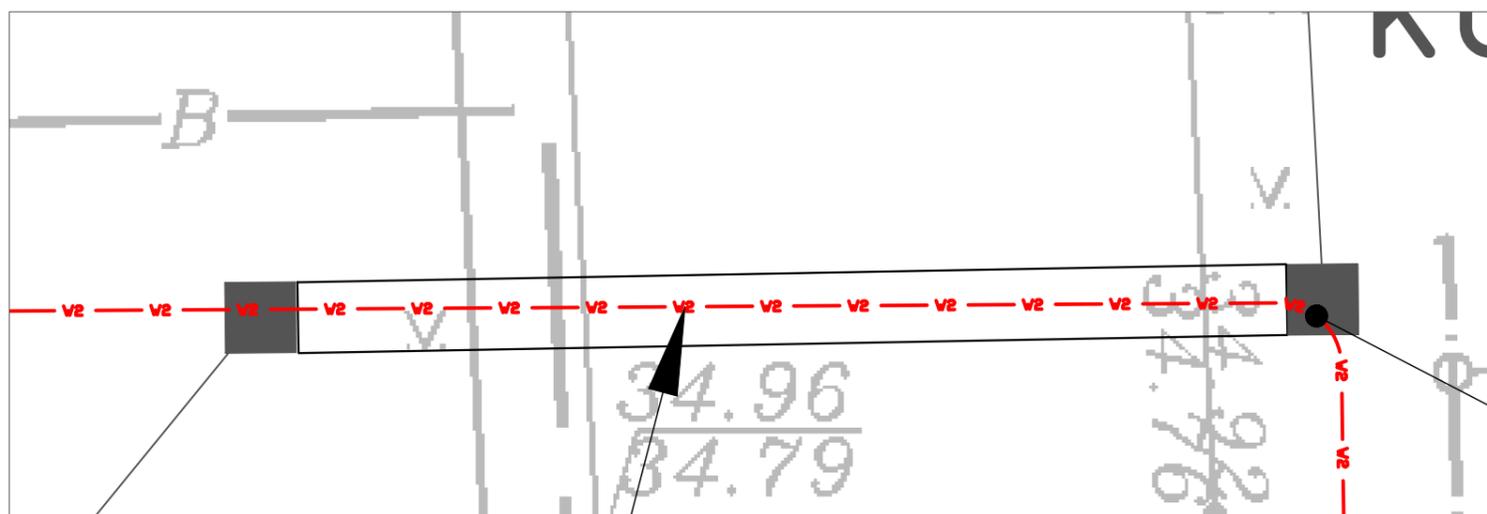
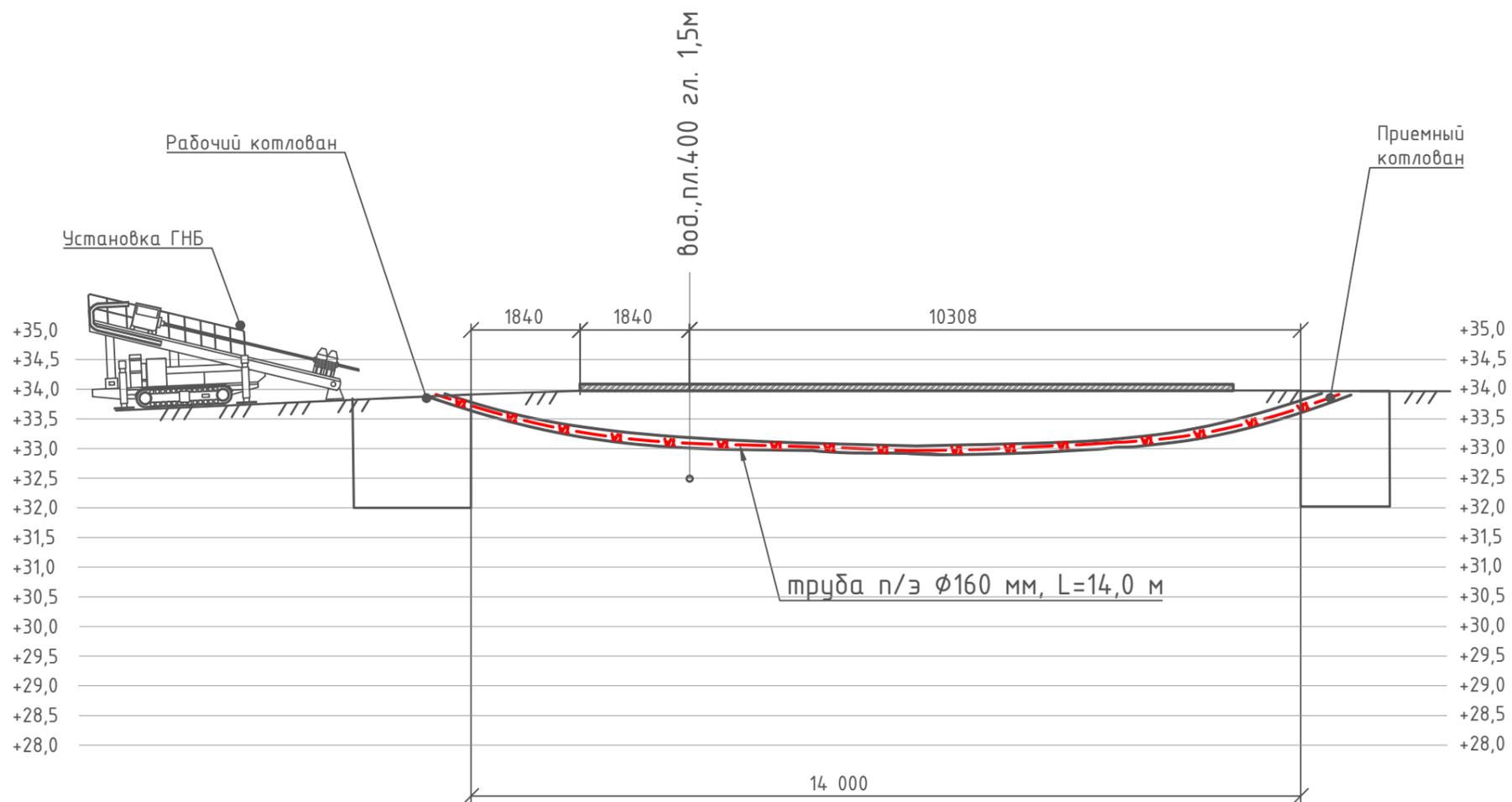
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

35-2021-ЭС



М 1:100

### Разрез ГНБ 8-8



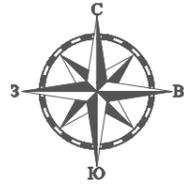
Инв. N подл. Подпись и дата. Взам.инв. N

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

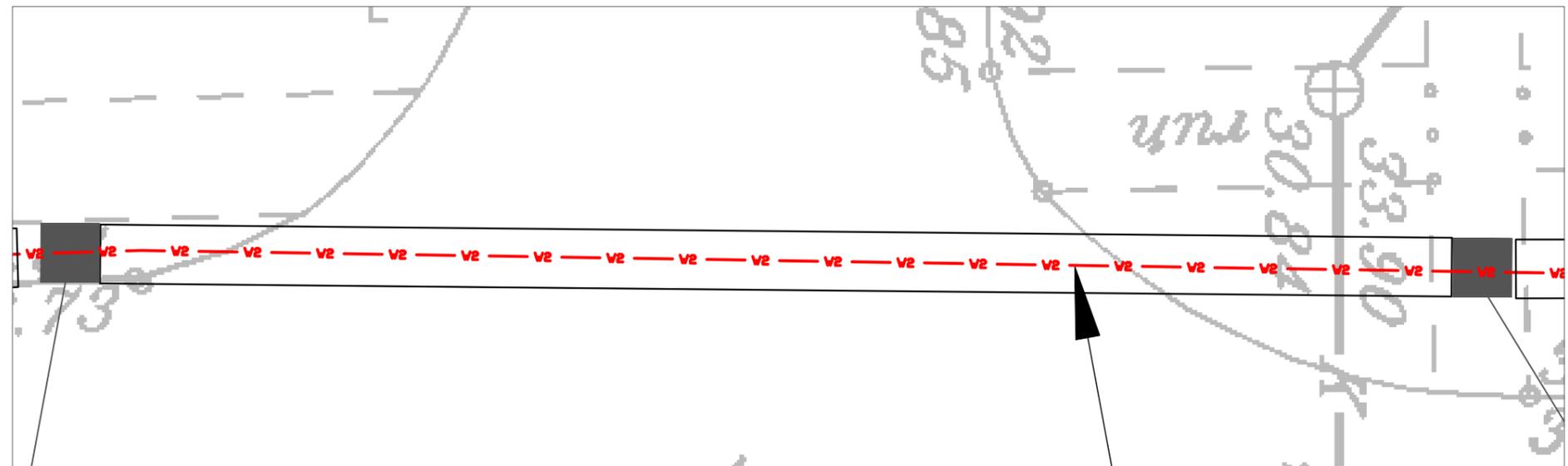
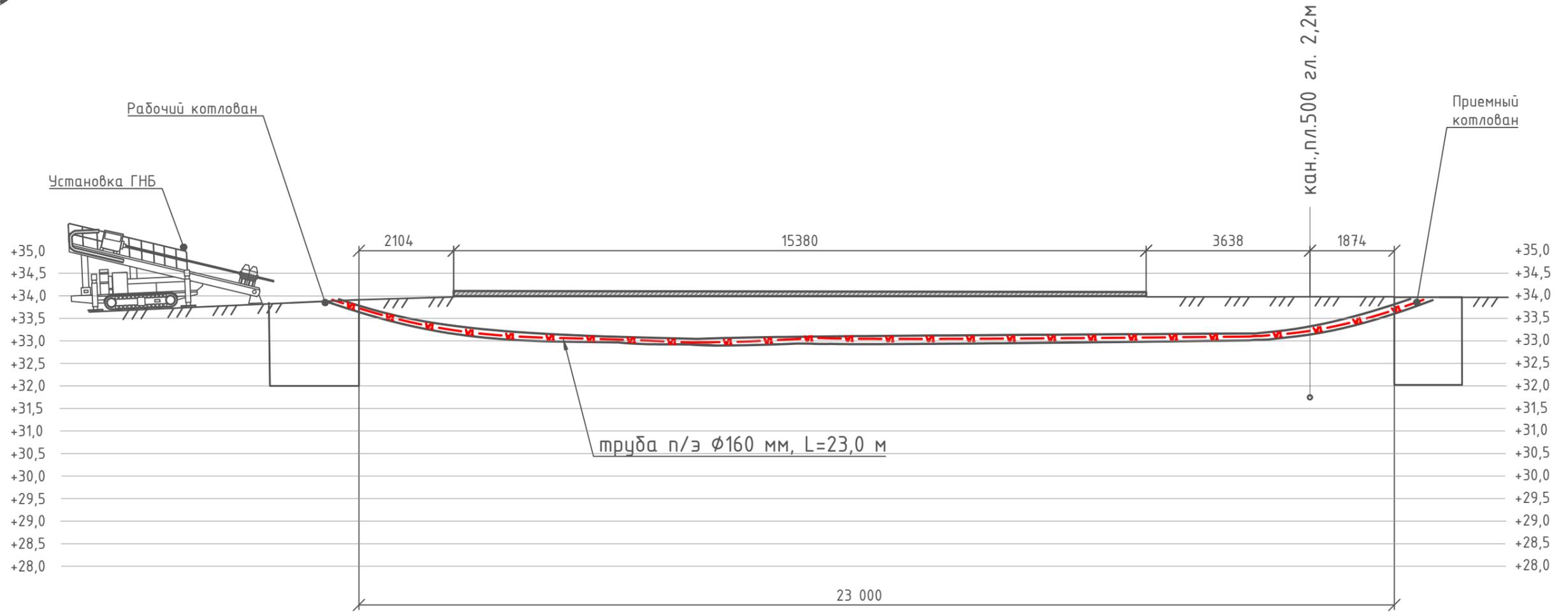
35-2021-ЭС

Лист 7.6

Разрез ГНБ 9-9



М 1:100



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

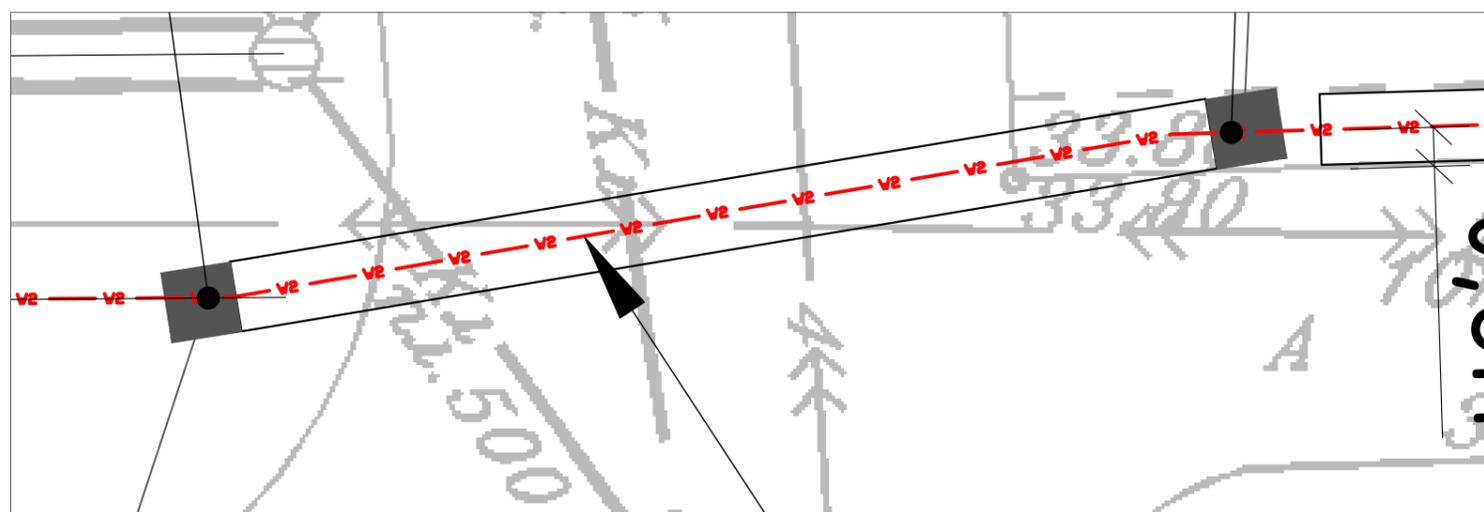
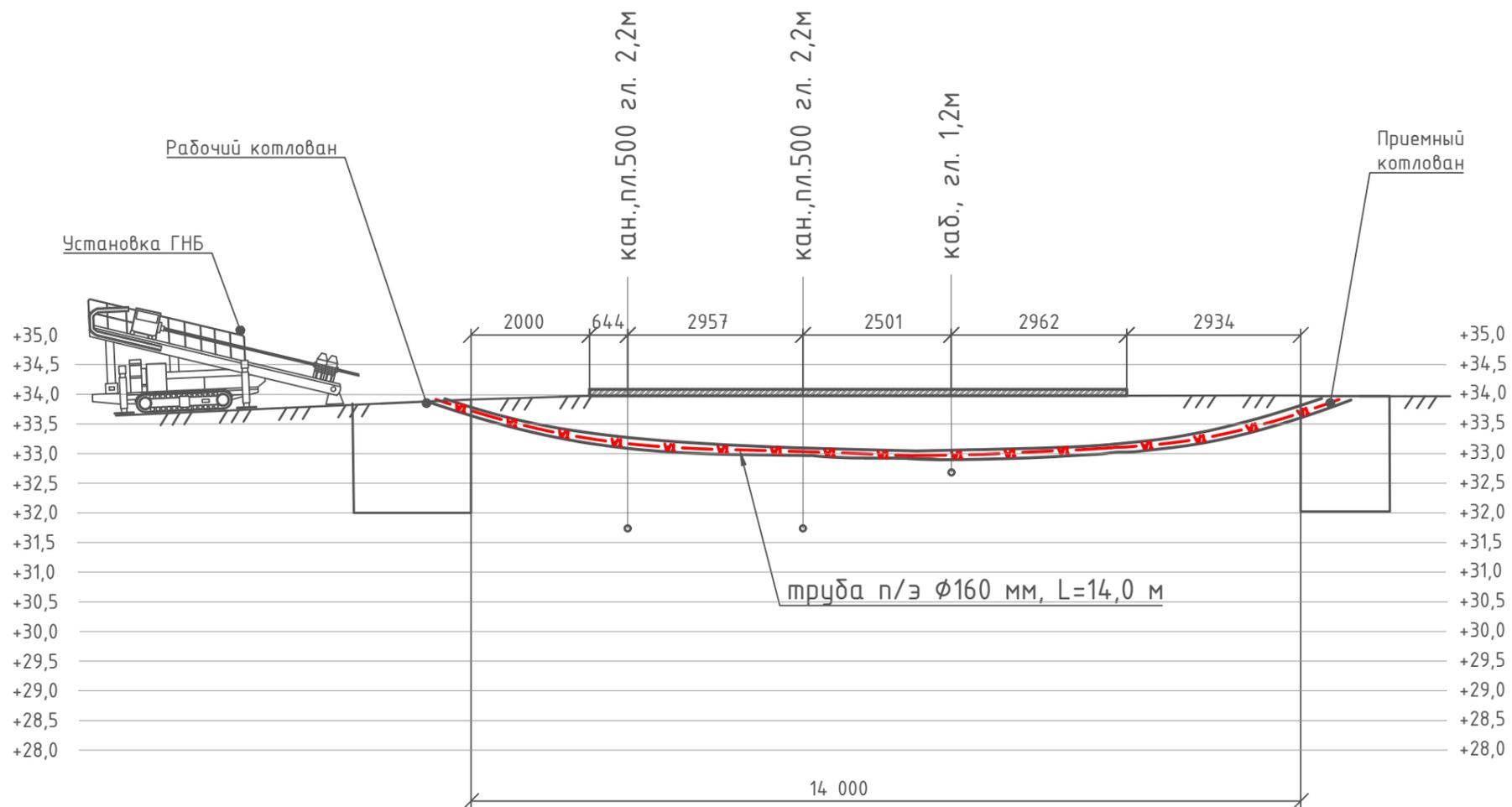
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

35-2021-ЭС



М 1:100

### Разрез ГНБ 10-10

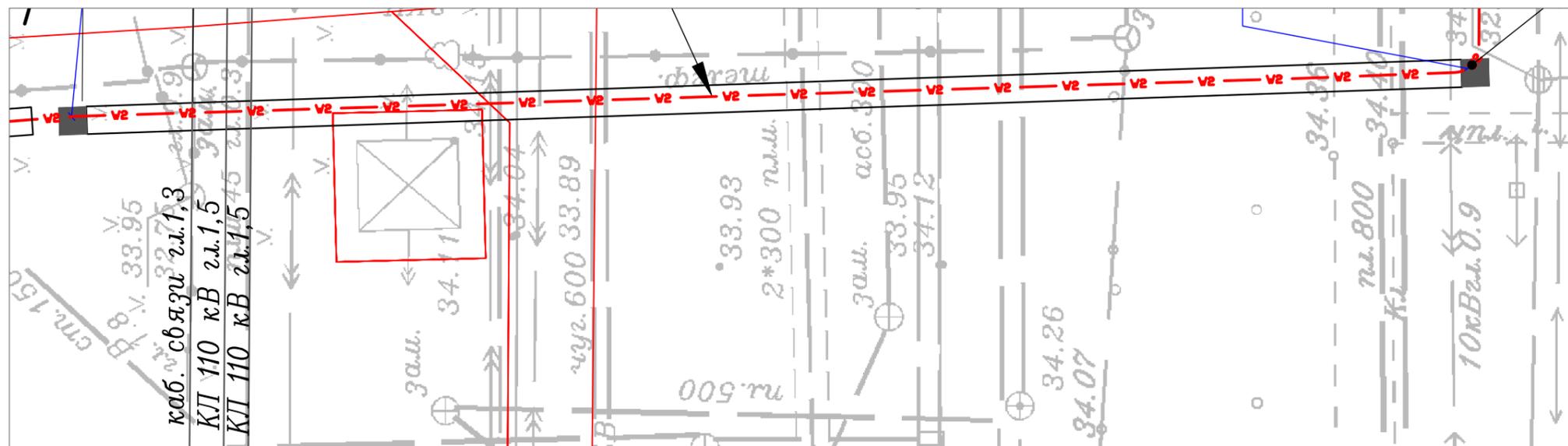
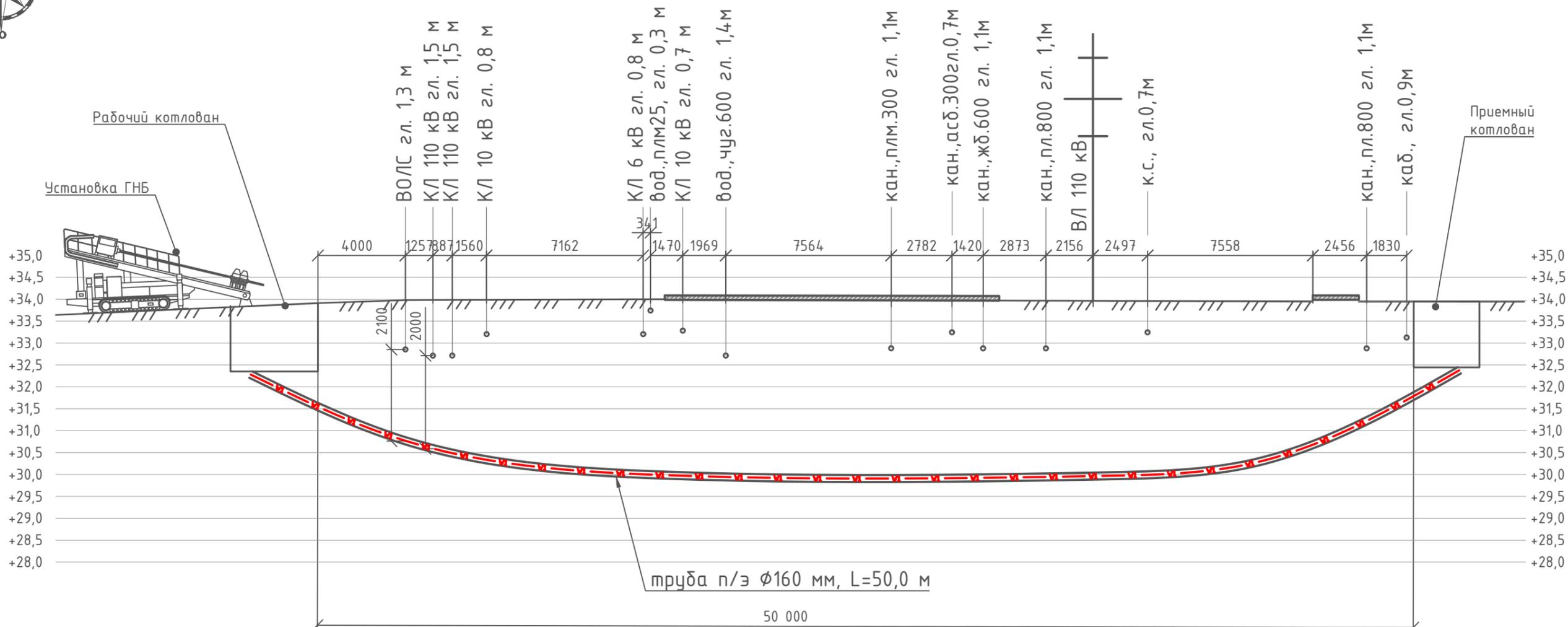


Инв. N подл.	Взам.инв. N
Подпись и дата	

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

35-2021-ЭС

Разрез ГНБ 11-11

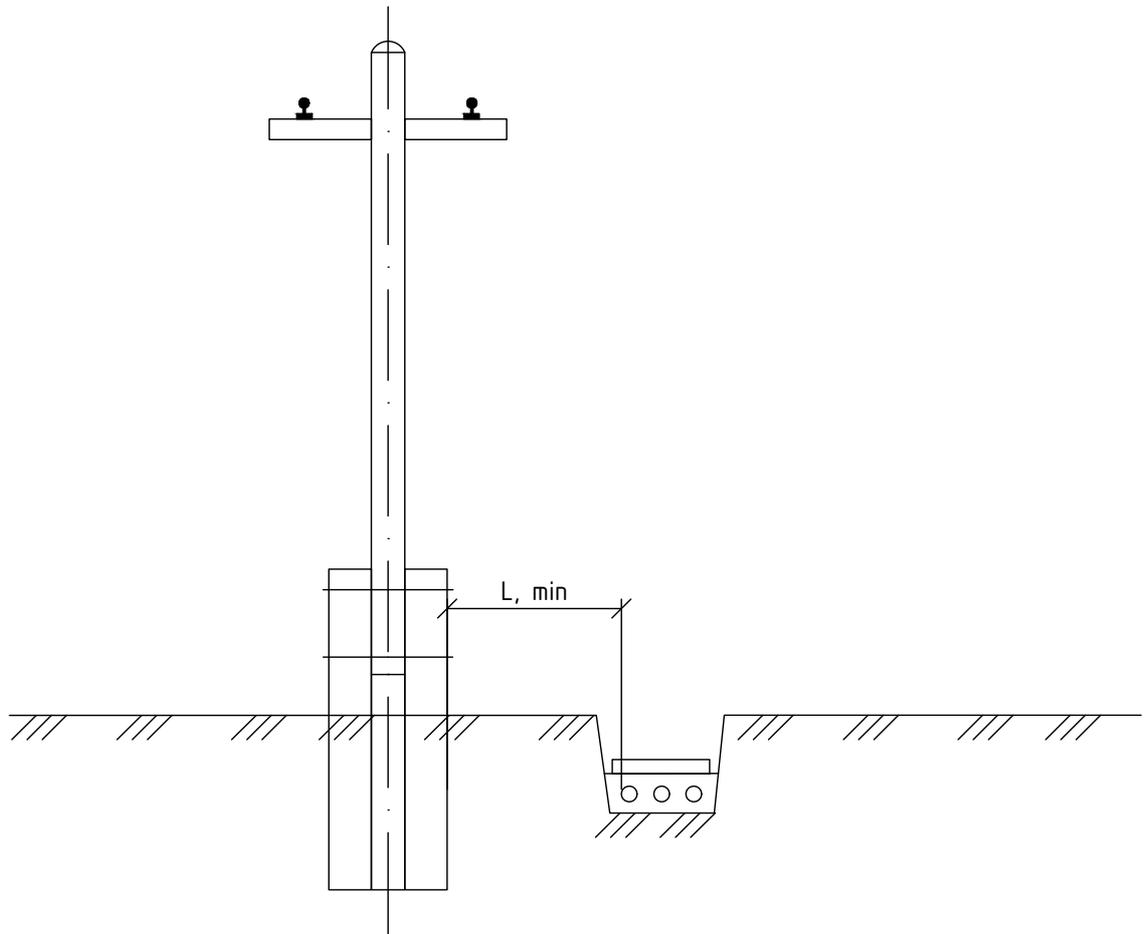


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
--------------	----------------	--------------

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

35-2021-ЭС

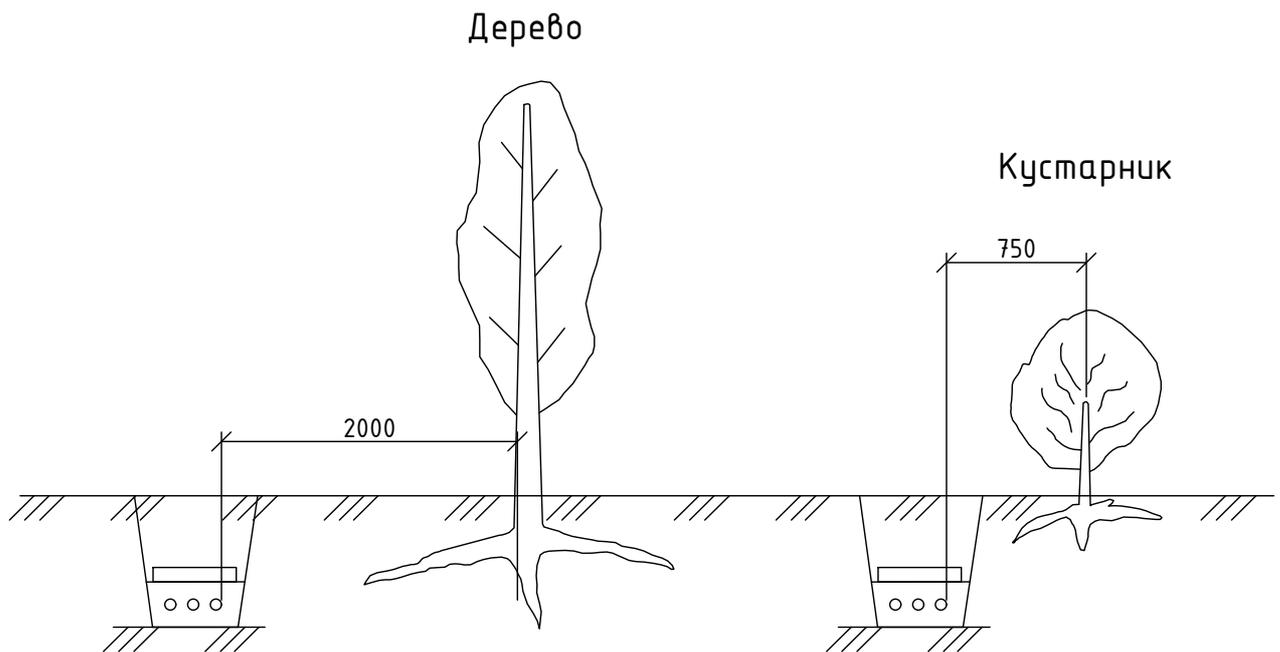




Способ прокладки трассы кабелей	L, мм
В нормальных условиях без защиты кабелей трубами	1000
В стесненных условиях с защитой кабелей изолирующими трубами	500

Привязан л.8		35-2021-ЭС	
Привязал	Германов	<i>[Signature]</i>	10.21

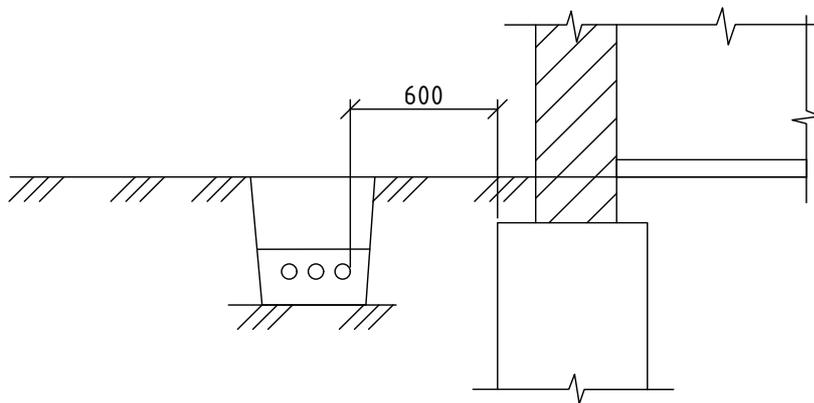
Разраб.	Аллакозов			А5-92-23	Статус	Лист	Листов
Провер.	Аллакозов				Р		1
Нач.отд.	Ивкин				ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
				Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ			
Н.контр.	Иванова						



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

Привязан л.9		35-2021-ЭС	
Привязал	Германов	<i>В. Германов</i>	10.21

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

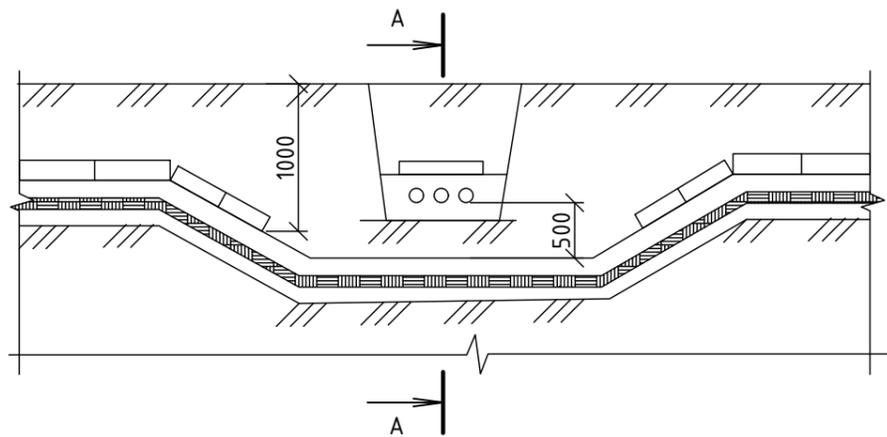


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается.

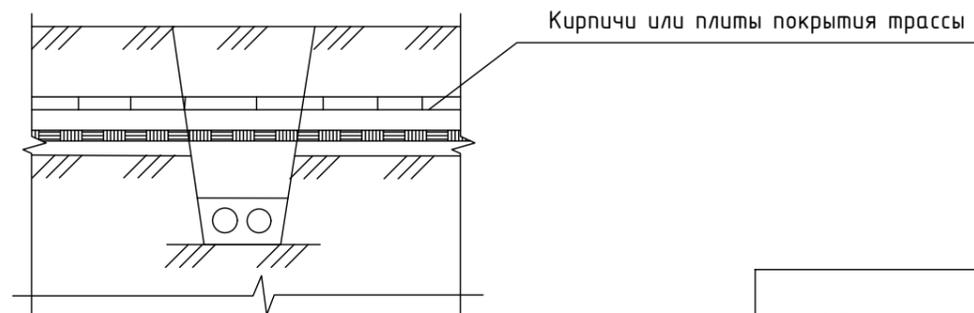
Привязан л.10		35-2021-ЭС	
Привязал	Германов	<i>[Signature]</i>	10.21

Разраб.	Аллакозов			A5-92-28	Статус	Лист	Листов
Провер.	Аллакозов				Р		1
Нач.отд.	Ивкин				ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
				Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям			
Н.контр.	Иванова						

Рис.1

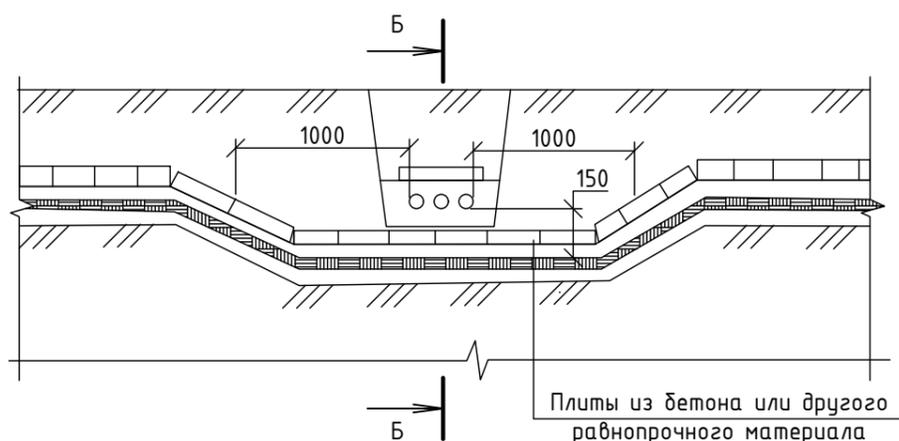


А-А



Обозначение	Рис.	Вид обозначения
A5-92-29	1	Разделение кабелей слоем земли
-01	2	Разделение кабелей плитами
-02	3	Защита нижней трассы кабелей

Рис.2



Б-Б

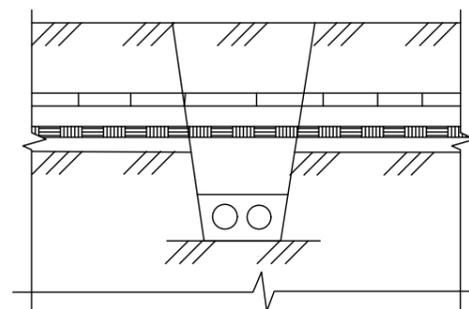
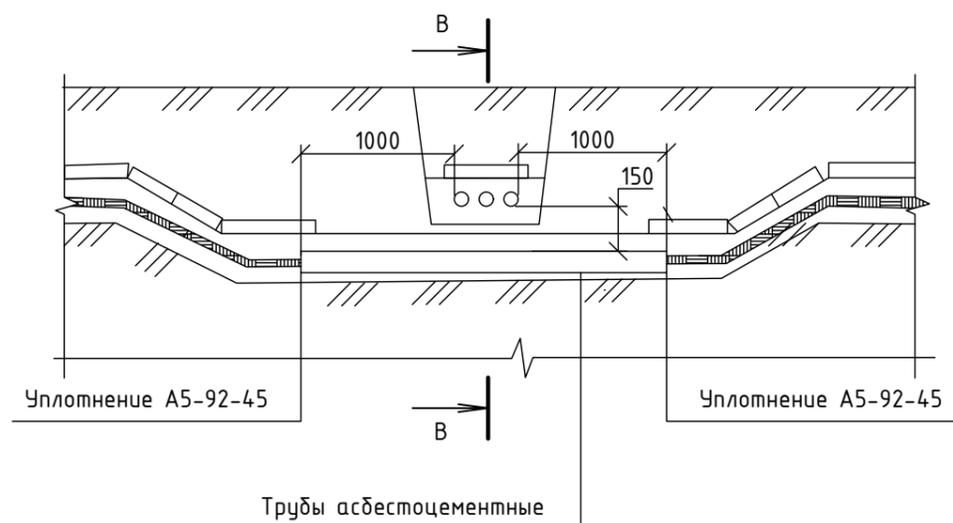
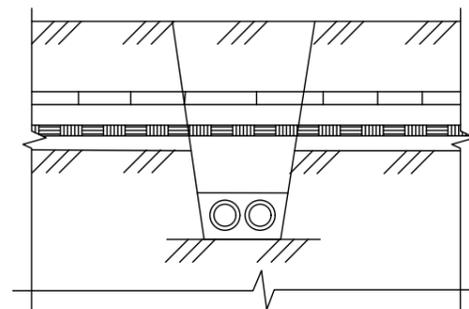


Рис.3



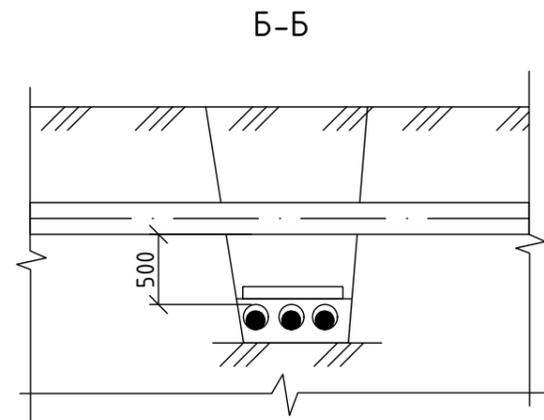
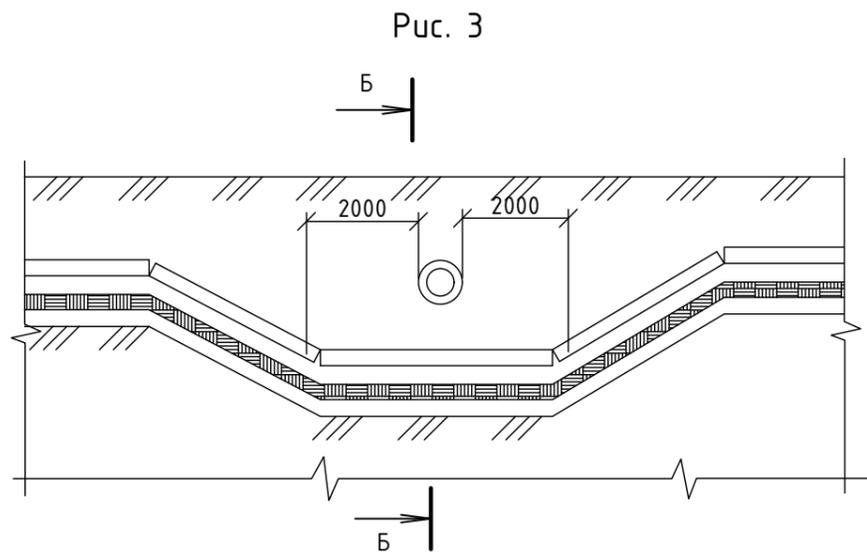
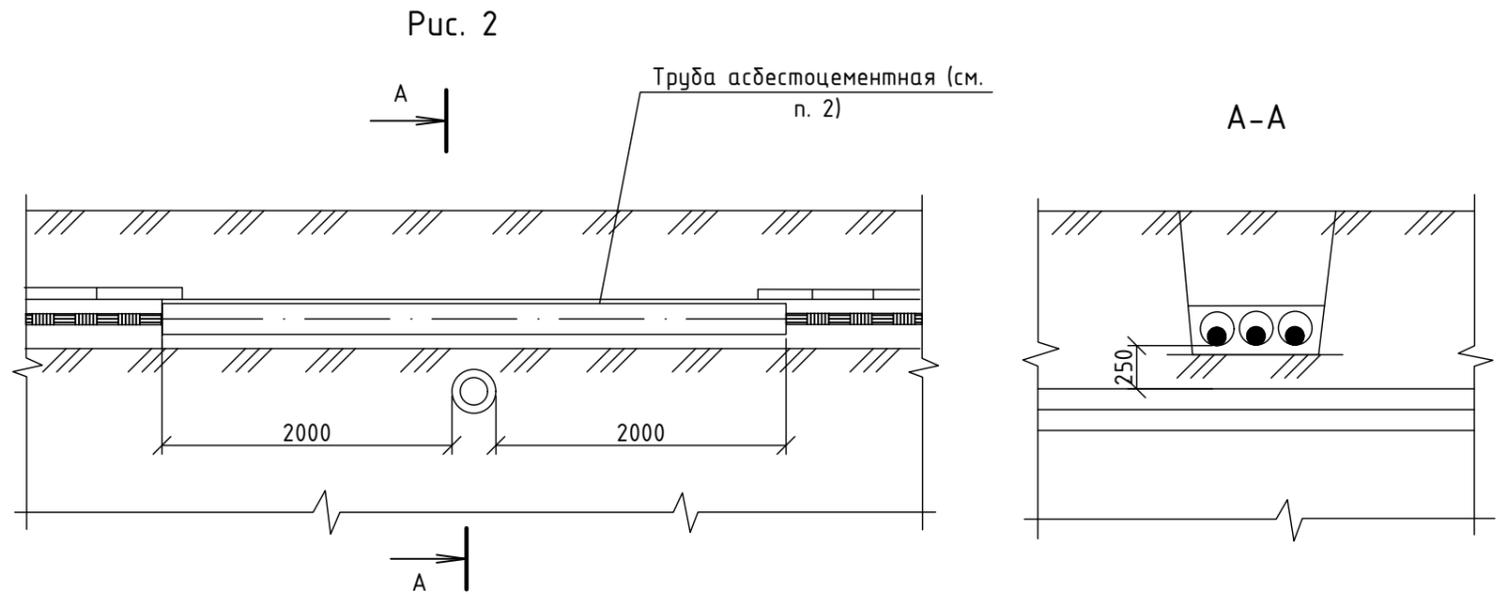
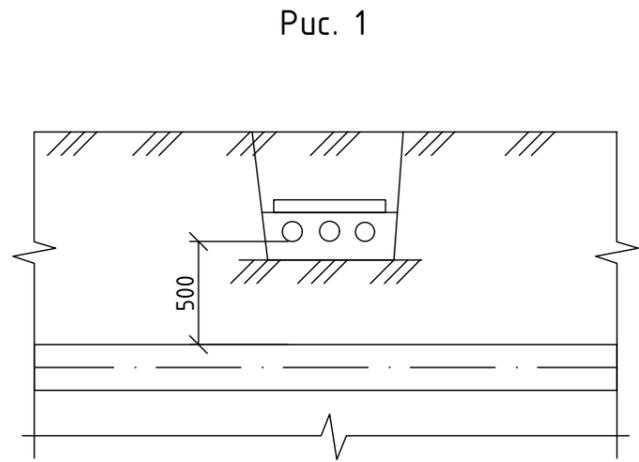
В-В



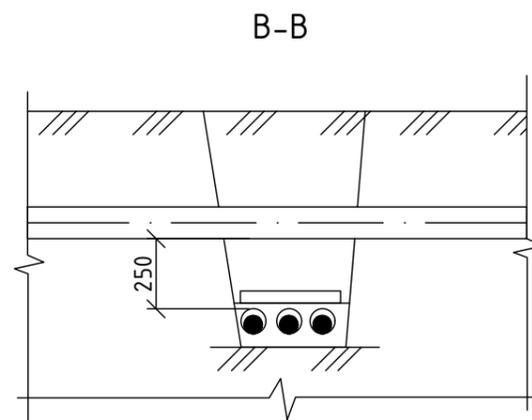
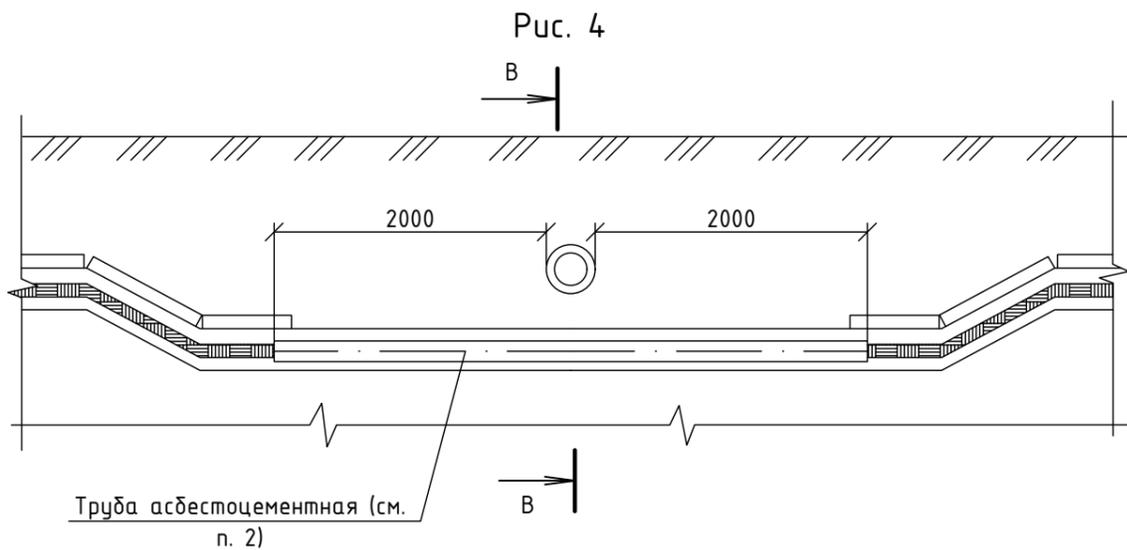
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели связи должны быть расположены выше силовых кабелей.
3. Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.

Привязан л.11 35-2021-ЭС			
Привязал	Германов	<i>[Signature]</i>	10.21

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



Обозначение	Рис.	Тип прокладки
A5-92-32	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



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.

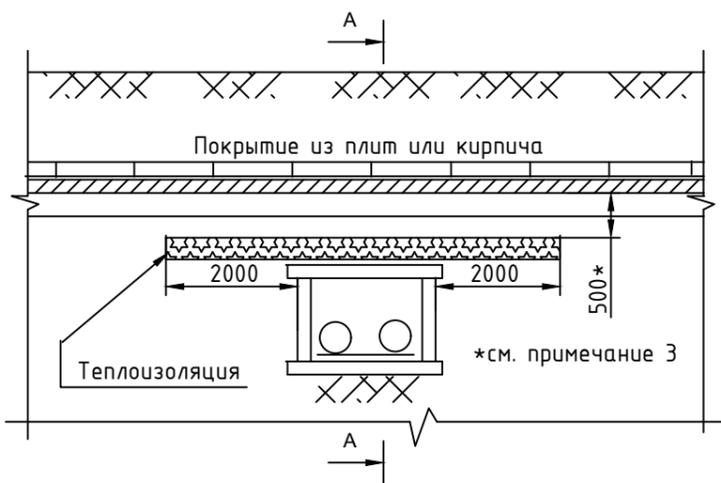
Привязан л.12 35-2021-ЭС			
Привязал	Германов	<i>М. Германов</i>	10.21

Разраб.	Аллакозов			A5-92-32
Провер.	Аллакозов			
Нач.отд.	Ивкин			
				Пересечение кабельной линии с трубопроводом
Н.контр.	Иванова			

Статус	Лист	Листов
Р		1
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		

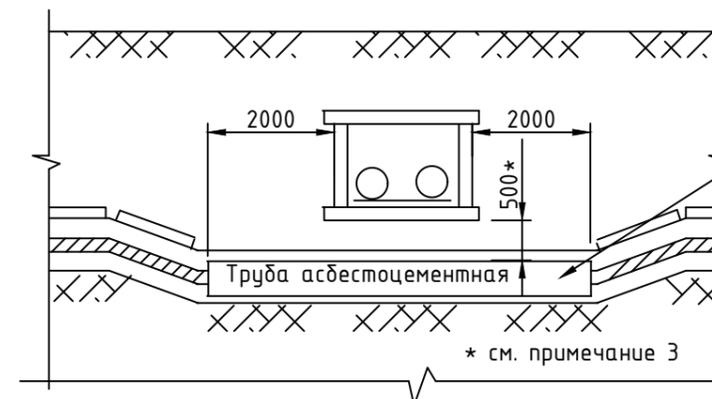
Исполнение 1

Кабельная линия над теплопроводом (см. примечание 4)



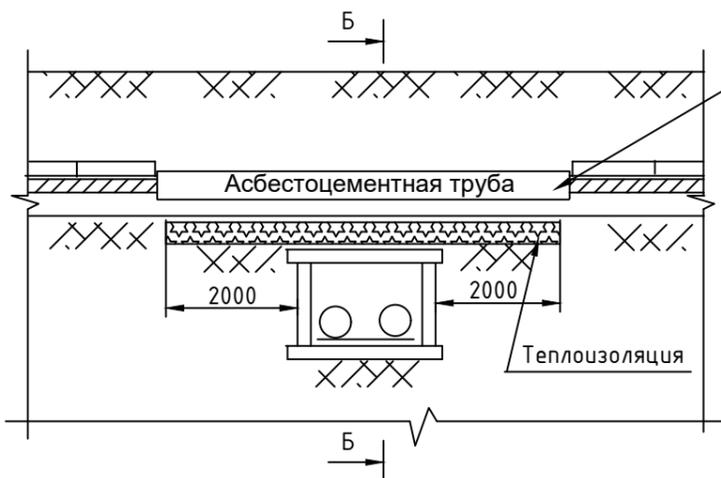
Исполнение 2

Кабельная линия под теплопроводом

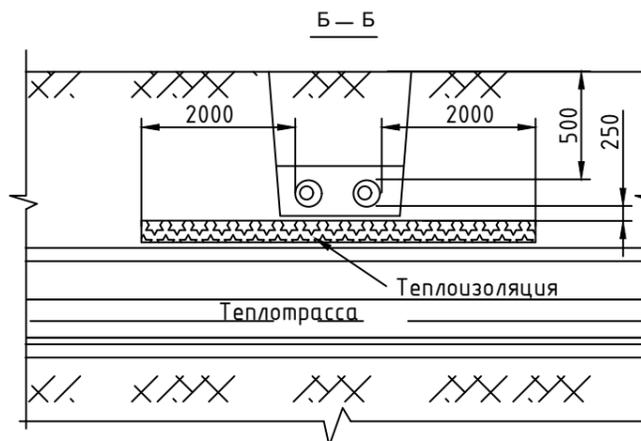


Кабели в асбестоцементных трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300мм джутовыми шнурами пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной

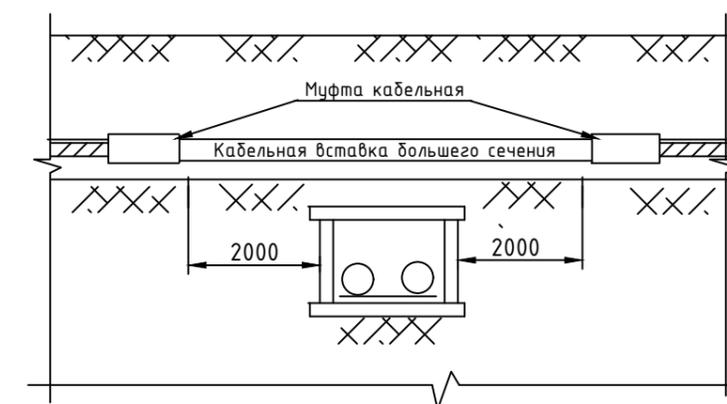
Исполнение 3  
Кабельная линия над теплопроводом в стеснённых условиях



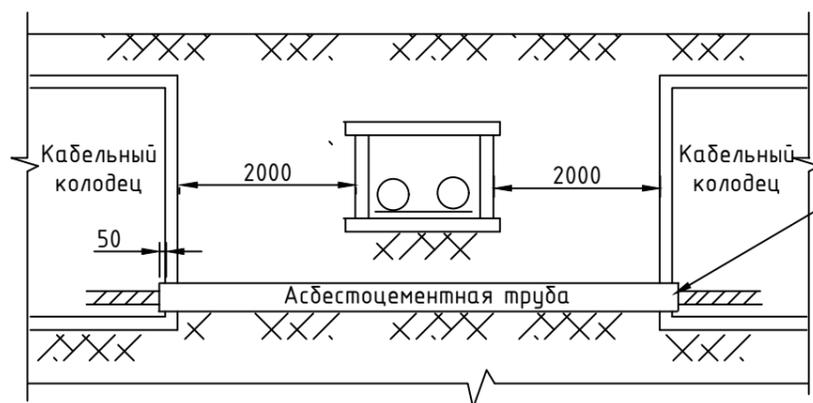
Кабели в асбестоцементных трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300мм джутовыми шнурами пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной



Исполнение 4  
Применение кабельной вставки большего сечения



Исполнение 5  
Пересечение кабельной трассой теплопровода проходящего на большой глубине



Кабели в асбестоцементных трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300мм джутовыми шнурами пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной

Примечание

1. На чертеже указаны минимально возможные размеры.
2. Теплоизоляция должна быть такой, чтобы температура земли не превышала более чем на 10°C по отношению к высшей летней температуре и на 15°C по отношению к низшей зимней.
3. В стеснённых условиях допускается уменьшение расстояния от кабеля до теплоизоляции в свету до 250 мм.
4. Прокладка кабелей над теплопроводом (исполнение 1) не рекомендуется, из-за возможных отрывов теплопровода для ремонта в процессе его эксплуатации.
5. Тип, диаметр и количество труб указывается в конкретном проекте

Привязан л.13 35-2021-ЭС

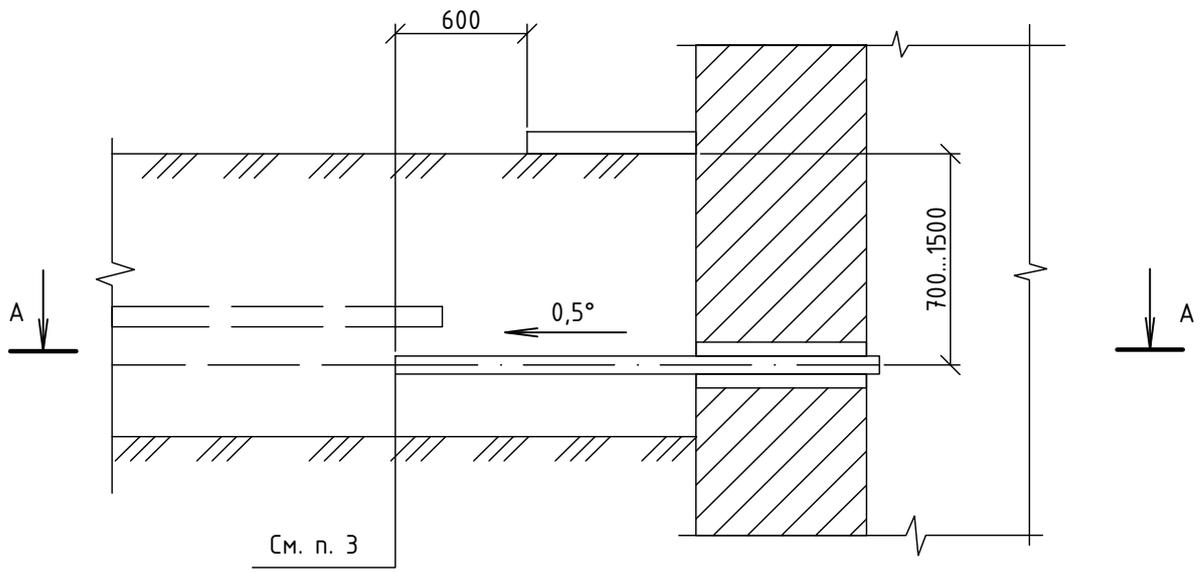
Привязал	Германов	<i>[Signature]</i>	10.21
----------	----------	--------------------	-------

Разраб.	Аллакозов		
Провер.	Аллакозов		
Нач.отд.	Ивкин		
Н.контр.	Иванова		

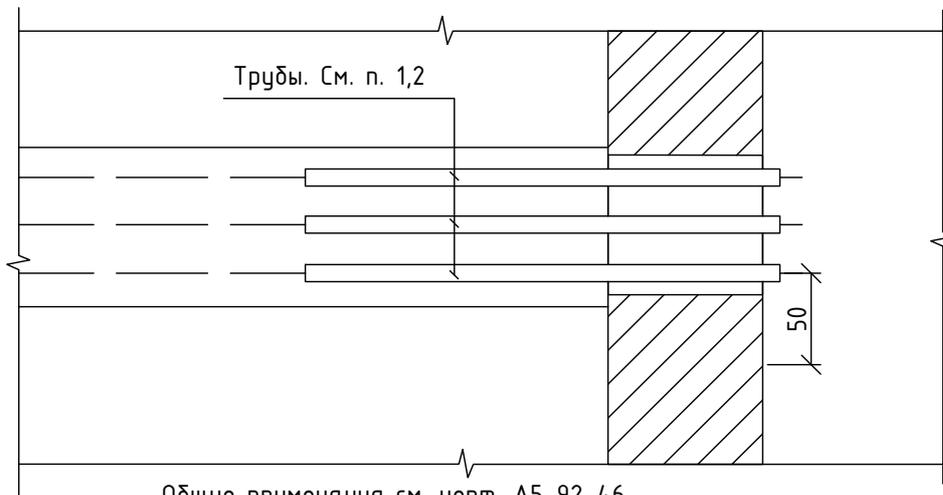
A5-92-32

Пересечение кабельной линии с теплопроводом

Статус	Лист	Листов
Р		1
ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		



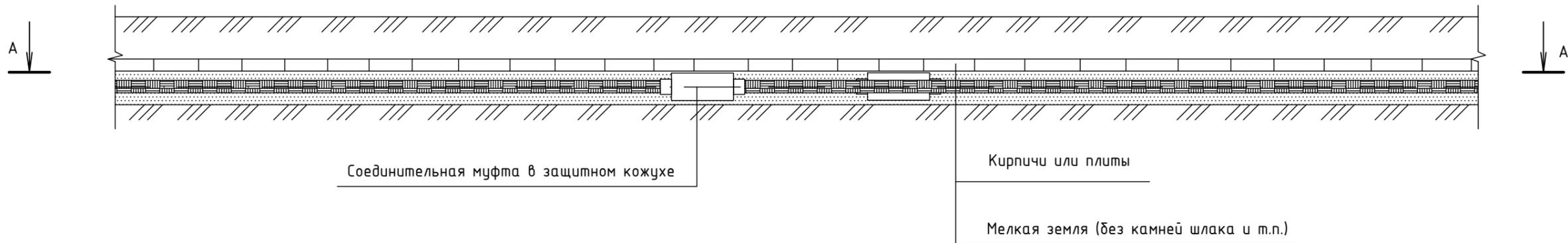
A-A



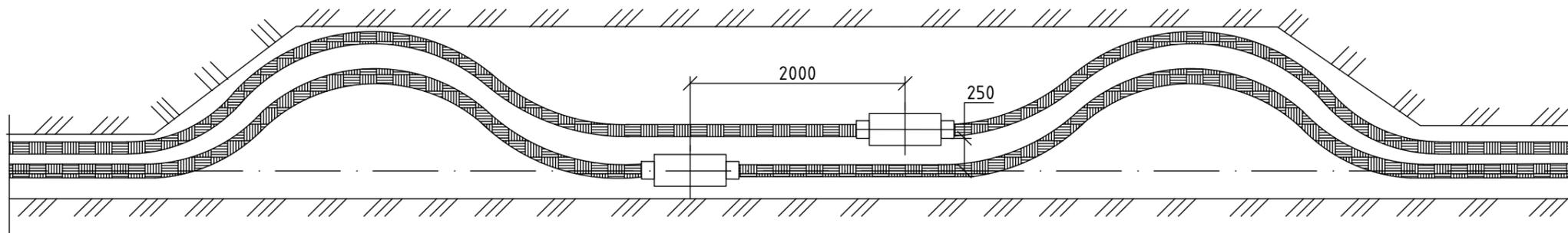
Общие примечания см. черт. А5-92-46.

Привязан л.14		35-2021-ЭС	
Привязал	Германов	<i>[Signature]</i>	10.21

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



A-A

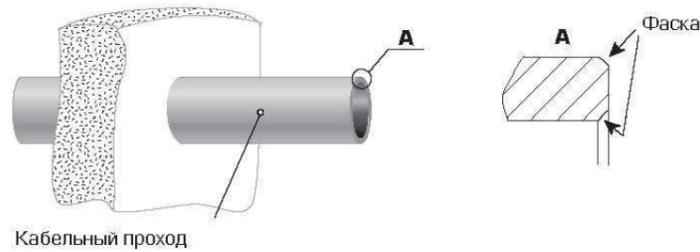


Привязан л.15		35-2021-ЭС	
Привязал	Германов	<i>М. Германов</i>	10.21

На чертеже указаны минимальные размеры.

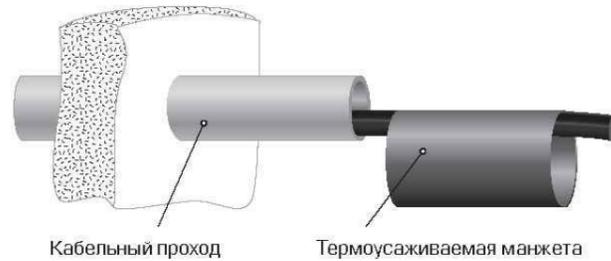
Разраб.	Аллакозов			<b>A5-92-50</b>	Статус	Лист	Листов
Провер.	Аллакозов				Р		1
Нач.отд.	Ивкин				ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
				Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости			
Н.контр.	Иванова						

## 1 Подготовка к монтажу



Кабельный проход

- 1.1 Торец трубы кабельного прохода должен быть перпендикулярен ее оси, иметь фаски или скругления.
- 1.2 Надеть на конец кабеля или пучка кабелей полиэтиленовый пакет от упаковки для предотвращения загрязнения внутренней поверхности термоусаживаемой манжеты.
- 1.3 Поверх полиэтиленового пакета надеть термоусаживаемую манжету, сдвинуть ее вдоль кабеля.



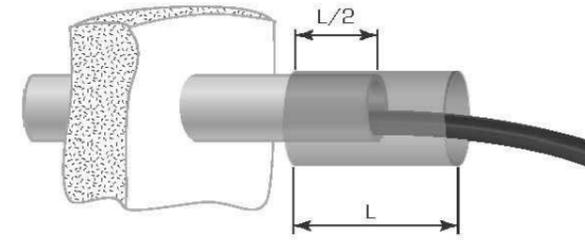
Кабельный проход

Термоусаживаемая манжета

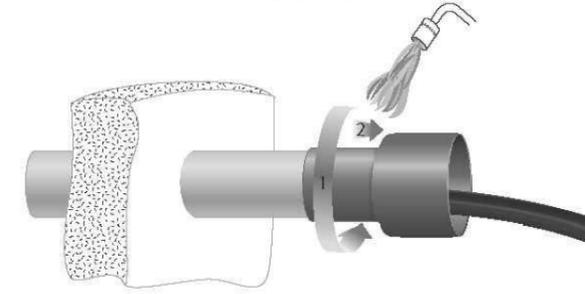
- 1.4 Протянуть кабели или пучок кабелей через трубу кабельного прохода на необходимое расстояние так, чтобы на время монтажа уплотнителя обеспечить возможность перемещения кабелей вдоль трубы.
- 1.5 Обезжирить и очистить от загрязнений конец трубы кабельного прохода на длине не менее половины длины манжеты.
- 1.6 Очистить наружную поверхность кабеля (пучка кабелей) от загрязнений в месте, где предполагается усадка термоусаживаемой манжеты.
- 1.7 Для обеспечения качественного соединения, все поверхности, которые будут контактировать с термоусаживаемой манжетой, необходимо предварительно прогреть. Металлические трубы и кабели в металлической оболочке желательно прогреть до температуры 60-70 градусов (горячие на ощупь).

4

## 2 Монтаж термоусаживаемой манжеты на трубу



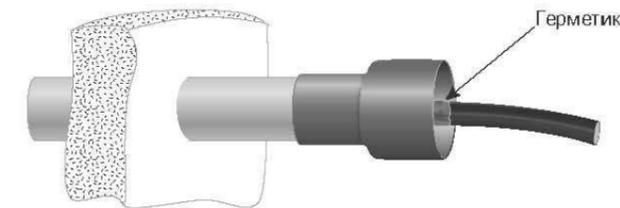
- 2.1 Термоусаживаемую манжету расположить симметрично относительно края трубы кабельного прохода таким образом, чтобы середина манжеты совпадала с торцом трубы.
- 2.2 Для исключения возможности сползания термоусаживаемой манжеты с трубы (ввиду больших перепадов диаметров трубы и кабеля), произвести усадку манжеты сначала на трубу и дать ей остыть.



## 3 Герметизация кабельного прохода

### 3.1 При одиночной прокладке

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



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

5

Данная инструкция предоставлена заводом-изготовителем.

35-2021-ЭС

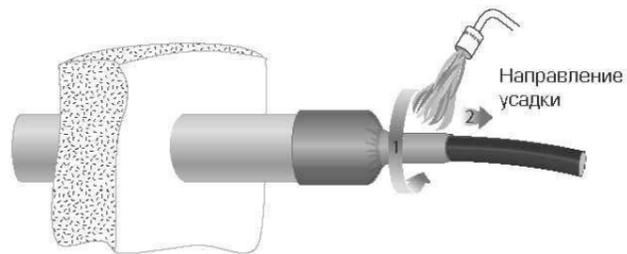
Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814-ТП-1113,  
протяженностью 1,83 км

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Разраб.		Германов		<i>[Signature]</i>	10.21
ГИП		Зубенко		<i>[Signature]</i>	10.21
Н.контр.		Стригунов		<i>[Signature]</i>	10.21

Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	16.1	2

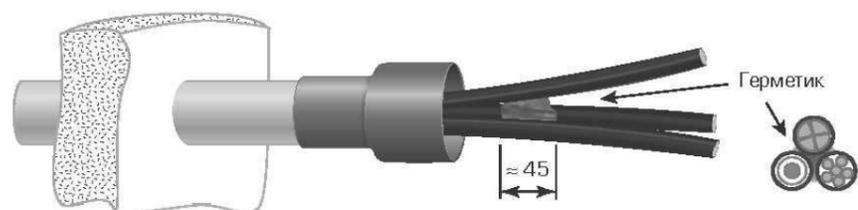
Монтажный узел термоусаживаемого  
уплотнителя кабельного прохода



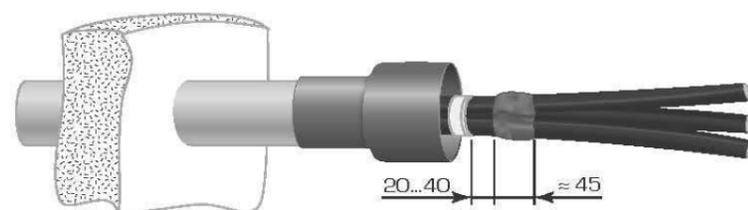


**3.1.3** Усадить манжету на кабель в направлении от трубы. Произвести подсыпку грунта под кабель во избежание перегиба уплотнителя в месте выхода кабеля из трубы. Необходимо дождаться полного остывания манжеты, после чего можно дальше работать с кабелем.

**3.2 При групповой прокладке**



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

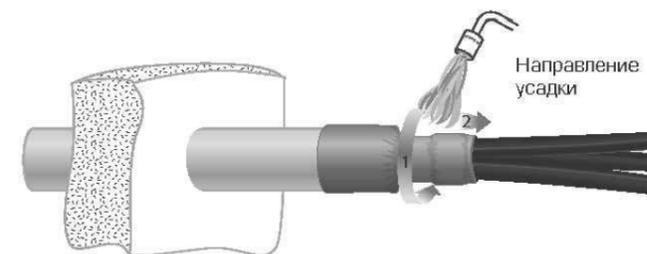


**3.2.2** С усилием сжать герметизируемые кабели вместе, наложить биндаж из киперной ленты, как показано на рисунке. Другой частью герметика заполнить пустоты между кабелями по наружной поверхности.

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

6

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



**Монтаж термоусаживаемого уплотнителя кабельных проходов завершен. После монтажа не подвергайте уплотнитель кабельных проходов механическим воздействиям до его полного остывания.**

7

Данная инструкция предоставлена заводом-изготовителем.

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

35-2021-ЭС

Лист

16.2

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

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Строительные работы			
1	Рытье траншеи шириной 400 мм в грунте II категории	м <sup>3</sup>	573,60
2	Песчаная подсыпка для кабеля	м <sup>3</sup>	188,88
3	Прокладка полиэтиленовой трубы $\phi$ 160 мм в траншее	м	155
4	Прокладка полиэтиленовой трубы $\phi$ 160 мм методом ГНБ	м	381
5	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м <sup>3</sup>	363,84
6	Обратная засыпка щебнем	м <sup>3</sup>	20,88
7	Выемка грунта под рабочий котлован ГНБ	м <sup>3</sup>	80,00
8	Выемка грунта под приемный котлован ГНБ	м <sup>3</sup>	80,00
9	Обратная засыпка приемного и рабочего котлованов ГНБ песком	м <sup>3</sup>	160,00
10	Вывоз обычного грунта	м <sup>3</sup>	369,76
Монтажные работы			
1	Прокладка кабельной линии в траншее	м	1419
2	Прокладка кабельной линии в траншее в трубе	м	155
3	Прокладка кабельной линии методом ГНБ	м	381
4	Прокладка кабельной линии в ТП	м	30
5	Укладка кирпича в траншею	шт.	11825
6	Монтаж концевой муфты	шт.	2
7	Монтаж соединительной муфты	шт.	7
8	Монтаж уплотнителей кабельных проходов	шт.	44

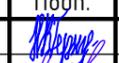
Инв. N подл. Подпись и дата. Взам.инв. N

						35-2021-ЭС.ВР					
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Ведомость объемов строительных и монтажных работ					
Разраб.	Германов				10.21				Стадия	Лист	Листов
ГИП	Зубенко				10.21				Р	1	1
Н.контр.	Стригунов				10.21						



Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд., изделия, материала	Завод-изготовитель, поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	КЛ-10 кВ:							
1	Кабель силовой алюминиевый с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ, сечение жилы 300 мм <sup>2</sup>	АПвПу2г-10 3x(1x300)/50 мм <sup>2</sup>			м	6431		С учетом 8% запаса
2	Муфта термоусаживающая соединительная для одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение до 10 кВ, сечение жилы 300-400 мм <sup>2</sup>	1ПСТ-10-300/400(Б) (КВТ)			комп.	7		
3	Муфта концевая внутренней установки для одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение до 10 кВ, сечение жилы 300-400 мм <sup>2</sup> , с болтовыми наконечниками	1ПКВТ-10-300/400 (КВТ)			комп.	2		
4	Труба полиэтиленовая ПНД, наружным диаметром 160 мм	ПЭ-100 SDR 13,6			м	381		
5	Труба полиэтиленовая ПНД, наружным диаметром 160 мм	ПЭ-100 SDR 21			м	155		
6	Кирпич полнотелый				шт.	11825		
7	Песок	ГОСТ 8736-2014			м <sup>3</sup>	348.88		
8	Щебень				м <sup>3</sup>	20.88		
9	Термоусаживаемый уплотнитель кабельных проходоов	УКПт-175/50			шт.	44		
10	Маркеры типа 1401-XR Scotchmark EMS II				шт.	19		

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

						35-2021-ЭС.С		
Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов 		
Разраб.	Германов				10.21			
ГИП	Зубенко				10.21			
Н.контр.	Стригунов				10.21			
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1

# Реконструкция КЛ-10 кВ по трассе ТП-814 - ТП-1113, протяженностью 1,83 км

г. Краснодар

Расчет токов короткого замыкания и уставок  
релейной защиты.

Инд. Подл.	Подпись и дата	Взам. инвН

1. Общая часть и исходные данные

Данным томом предусматривается расчет токов короткого замыкания и выбор уставок релейной защиты в связи со строительством новой КЛ-10 кВ. Расчет выполнен на основании технического задания, выданного Заказчиком.

2. Схема электроснабжения

Новая КЛ-10 кВ прокладывается на участке ТП-814 - ТП-1113, питающим центром является п/ст "Северо-восточная" ЗРУ-10 кВ, фид.303 и фид.353.

3. Расчет токов короткого замыкания

Для проверки параметров срабатывания РЗА в настоящем проекте произведён расчёт токов коротких замыканий (к.з.) в максимальном и в минимальных режимах. В качестве исходных данных параметров сети для расчетов приняты данные на шинах п/ст "Северо-Восточная" ЗРУ-10 кВ:

максимальный режим:  $I^3_{кз} = 11974 \text{ А}$ ,

минимальный режим:  $I^3_{кз} = 9590 \text{ А}$ ;

При расчете токов КЗ по известному току трехфазного КЗ от системы  $I_{к, кА}$  определяем эквивалентное индуктивное сопротивление системы  $X_c$ , Ом по формуле

$$X_c = U_{ср.ном} / \sqrt{3} I_{к.кА}$$

Сопротивления кабельных линий электропередачи определялись по формулам

$$X = X_{уд} L, r = r_{уд} L,$$

где  $l$  - длина кабельной линии,

$X_{уд}$  и  $r_{уд}$  - удельные сопротивления линии.

Собственный емкостный ток КЛ определялся по выражению:

$$I_{с кл} = n \cdot C_{о кл} \cdot L_{кл} \cdot \omega \cdot U_{ф},$$

где  $n$  - число параллельных КЛ в одной цепи;

$C_{о}$  - удельная емкость фазы КЛ на землю ;

$L$  - длина КЛ;

$\omega$  - угловая частота вращения;

$U_{ф}$  - номинальное фазное напряжения сети.

Сопротивления двухобмоточных трансформаторов определялись по формулам:

$$r = \frac{P_k \cdot U^2_{баз}}{S^2_{ном}}, X = \frac{U_k \cdot U^2_{баз}}{100 \cdot S_{ном}}, Z = \sqrt{r^2 + x^2},$$

где  $U_k$  - напряжение к.з. трансформатора,

$S_n$  - номинальная мощность трансформатора,

$P_k$  - потери к.з. трансформатора.

Полное сопротивление до места КЗ:

$$Z = \sqrt{(\sum r)^2 + (\sum x)^2}$$

Пересчет сопротивлений с высокой стороны на низкую

$$X_{нн} = X_{вн} \cdot \left(\frac{U_{нн}}{U_{вн}}\right)^2$$

Ток трехфазного КЗ:

$$I^3_{кз} = \frac{U_n}{\sqrt{3 \cdot \sum Z_{кз}}}$$

Ток двухфазного КЗ:

$$I^2_{кз} = 0,867 \cdot I^3_{кз}$$

Пересчет тока с низкой стороны на высокую:

$$I_{вн} = I_{нн} \cdot \frac{U_{нн}}{U_{вн}}$$

Существующие уставки РЗ проверяем на чувствительность к расчет-ным токам КЗ:

$$K_{ч} = I_{к.з.тпн} / I_{сз}$$

Для проверки селективности защит строим график срабатывания РЗ.

4. Расчет и выбор уставок релейной защиты

4.1. Защита кабельной линии

В соответствии с правилами устройства электроустановок для защиты линии с односторонним питанием должны быть предусмотрены следующие устройства релейной защиты:

- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита с выдержкой времени, согласованная со смежным участком;
- защита от замыкания на землю.

4.2. Защита трансформатора

В соответствии с правилами устройства электроустановок на трансформаторах должны быть предусмотрены устройства релейной защиты от следующих видов повреждения и ненормальных режимов работы:

- от многофазных замыканий в обмотках и на выводах трансформатора;
- однофазных КЗ на землю, в обмотках и на выводах, присоединенных к сети с глухо заземленной нейтралью;

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

						35- 2021- ЭС			
						Реконструкция КЛ- 10 кВ по трассе ТП- 814- ТП- 1113, протяженностью 1,83 км			
Изм.	Колуч	Лист	Ивок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Германов				10.21		Р	1.1	5
ГИП	Зубенко				10.21				
Н.контр.	Стригунов				10.21				
						Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты			

- витковых замыканий в обмотках;
- токов в обмотках, обусловленных внешним КЗ;
- токов в обмотках, обусловленных перегрузкой;
- понижений уровня масла;
- при необходимости однофазных замыканий на землю в сети 6кВ с изолированной нейтралью.

3.1 На трансформаторах мощностью менее 1 МВА в качестве защиты от токов, обусловленных внешними многофазными КЗ, предусматриваем действующую на отключение максимальную токовую защиту.

Для отстройки от токов самозапуска электродвигателей нагрузки ток срабатывания защиты выбираем по выражению

$$I_{сз} = \frac{K_n \cdot K_{сзп}}{K_{\epsilon}} \cdot I_{раб\ max}$$

Для отстройки от тока перегрузки после действия устройства АВР на двухтрансформаторной подстанции ток срабатывания максимальной токовой защиты для каждого из двух трансформаторов выбираем по выражению

$$I_{сз} \geq \frac{K_n}{K_{\epsilon}} (K_{сзп} I_{раб\ max T2} + K_n I_{раб\ max T1}),$$

где  $K_n$ -коэффициент, учитывающий увеличение тока через трансформатор T1 из-за понижения напряжения на шинах НН при подключении к нему после АВР заторможенных двигателей другой секции, ранее питавшейся через трансформатор T2.

Для отключения КЗ на шинах НН с меньшей выдержкой времени при возможности согласования дополняем МТЗ токовой отсечкой.

Результаты расчетов сводим в таблицы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Правила устройства электроустановок. Главгосэнергонадзор России, 1998. 6-е изд., перераб. и доп.
- 2 Правила устройства электроустановок. - 7-е изд.
- 3 ГОСТ 28249-93. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.
- 4 ГОСТ 27514-87. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.
- 5 Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбо-ру электрооборудования / Под ред. Б.Н. Неклепаева.-М.:Изд-во НЦ ЭНАС.-152 с. РД 153-34.0-20.527-98
- 6 Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей: Монография./ М.А. Шабад.-СПб.: ПЭИПК, 2003.-4-е изд., перераб. и доп.-350 с., ил.
- 7 Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов / В.А.Андреев. - 4-е изд. перераб. И доп. - М.: Высш. шк., 2006. - 639 с.: ил.
- 8 Релейная защита энергетических систем. Н.В.Чернобровов, В.А.Семенов.- М.: Энергоатомиздат, 1998. - 800с.

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

Изм.	Колуч	Лист	Нвок	Подп.	Дата

пс Северо-восточная ЗРУ-10 кВ

3. Вычисляем параметры силового трансформатора.

"Т2": ТМГ-10/0, 4 кВ-630 кВа	$I = \frac{P_k \cdot U^2_{630}}{S^2_{НОМ}}$	$\frac{7600 \cdot 10^2 \text{ кВ}}{630^2 \text{ кВа}} = 1,91 \text{ Ом}$
	$Z = \frac{U_k \cdot U^2_{630}}{100 \cdot S_{НОМ}}$	$\frac{5,5 \cdot 10^2 \text{ кВ}}{100 \cdot 0,63 \text{ МВт}} = 8,73 \text{ Ом}$
	$X = \sqrt{Z^2 - I^2}$	$X = \sqrt{8,73^2 \text{ Ом} - 1,91^2 \text{ Ом}} = 8,52 \text{ Ом}$
	$I_{раб} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{Н}}$	$\frac{630 \text{ кВа}}{\sqrt{3} \cdot 10 \text{ кВ}} = 36,4 \text{ А}$

1. Вычисляем параметры питающего центра.

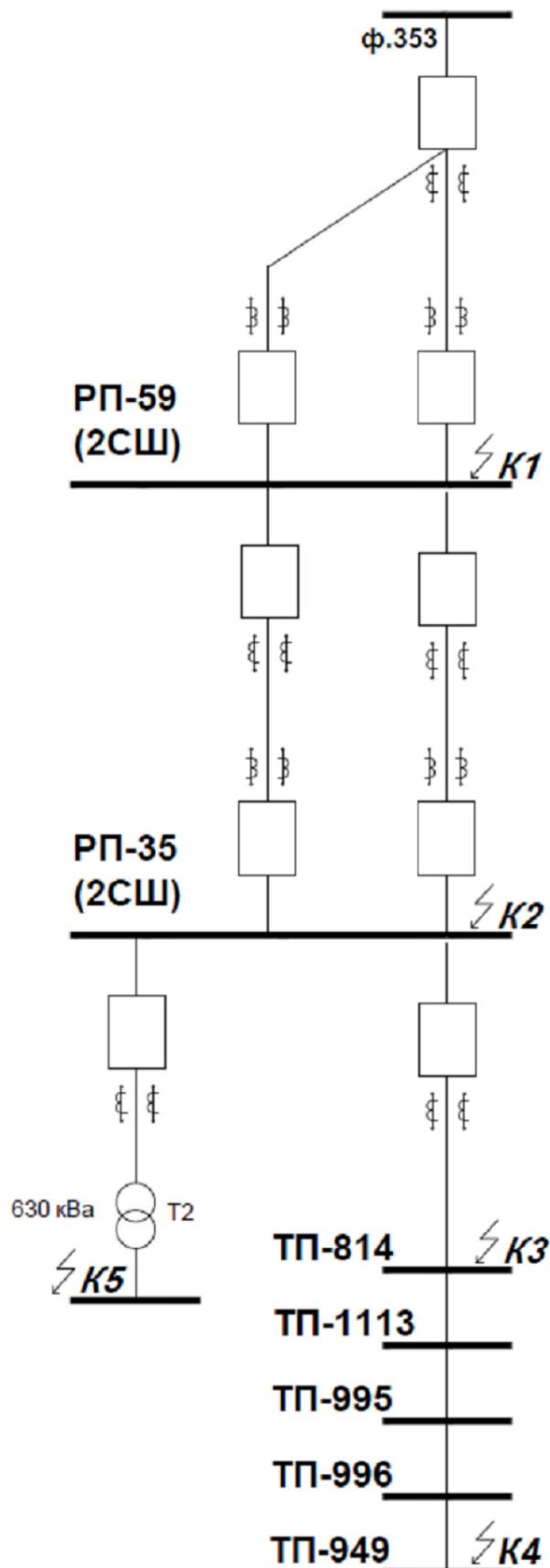
$I_{max}^{(3)}$	11974 А	$X_{max} = \frac{10500 \text{ В}}{\sqrt{3} \cdot 11974 \text{ А}} = 0,507 \text{ Ом}$
$I_{min}^{(3)}$	9590 А	$X_{min} = \frac{10500 \text{ В}}{\sqrt{3} \cdot 9590 \text{ А}} = 0,633 \text{ Ом}$

2. Вычисляем параметры кабельных линий.

Элемент схемы	Тип, марка КЛ	Длина КЛ, км	$r_{уд}, \text{ Ом/км}$	$jx_{уд}, \text{ Ом/км}$	$R = (r_{уд} \cdot L), \text{ Ом}$	$jX = (jx_{уд} \cdot L), \text{ Ом}$
пс Северо-Восточная - РП-59 (2СШ)	2(ААБ-10 3*185)	0,94	0,0835	0,0365	$R = 0,0835 \text{ Ом/км} \cdot 0,94 \text{ км} = 0,0785 \text{ Ом}$	$X = 0,0365 \text{ Ом/км} \cdot 0,94 \text{ км} = 0,0343 \text{ Ом}$
	2(ААШВУ-10 3*240)	0,19	0,0645	0,0355	$R = 0,0645 \text{ Ом/км} \cdot 0,19 \text{ км} = 0,0122 \text{ Ом}$	$X = 0,0355 \text{ Ом/км} \cdot 0,19 \text{ км} = 0,0067 \text{ Ом}$
РП-59 (2 СШ)- РП-35 (2 СШ) каб. А, Б	АПвПу2г 3(1*300)	1,98	0,1	0,154	$R = 0,1 \text{ Ом/км} \cdot 1,98 \text{ км} = 0,1980 \text{ Ом}$	$X = 0,154 \text{ Ом/км} \cdot 1,98 \text{ км} = 0,3049 \text{ Ом}$
РП-35 (2 СШ) - ТП-814	ААБ-10 3*185	0,94	0,167	0,073	$R = 0,167 \text{ Ом/км} \cdot 0,94 \text{ км} = 0,1570 \text{ Ом}$	$X = 0,073 \text{ Ом/км} \cdot 0,94 \text{ км} = 0,0686 \text{ Ом}$
ТП-814 - ТП-1113 (проект. участок)	АПвПу2г 3(1*300)	1,984	0,1	0,154	$R = 0,1 \text{ Ом/км} \cdot 1,984 \text{ км} = 0,1984 \text{ Ом}$	$X = 0,154 \text{ Ом/км} \cdot 1,984 \text{ км} = 0,3055 \text{ Ом}$
ТП-1113 - ТП-949	АСБл-10 3*240	0,997	0,129	0,071	$R = 0,129 \text{ Ом/км} \cdot 0,997 \text{ км} = 0,1286 \text{ Ом}$	$X = 0,071 \text{ Ом/км} \cdot 0,997 \text{ км} = 0,0708 \text{ Ом}$
	ЗАС-70	1,176	0,45	0,364	$R = 0,45 \text{ Ом/км} \cdot 1,176 \text{ км} = 0,5292 \text{ Ом}$	$X = 0,364 \text{ Ом/км} \cdot 1,176 \text{ км} = 0,4281 \text{ Ом}$

4. Расчет токов короткого замыкания

Точка КЗ	Расчетный режим		
	$I^{КЗ}_{max} = \frac{U_{Н}}{\sqrt{3} \cdot Z_{max}}; \text{ А}$	$I^{КЗ}_{min} = \frac{U_{Н}}{\sqrt{3} \cdot Z_{min}}; \text{ А}$	$I^2_{КЗ}_{min} = 0,867 \cdot I^2_{КЗ}_{min}; \text{ А}$
К1 (РП-59 2 СШ-10 кВ)	10912	8912	7709
К2 (РП-35 2 СШ-10 кВ)	6731	5939	5137
К3 (ТП-814 СШ-10 кВ)	5929	5324	4606
К4 (ТП-949 СШ-10 кВ)	2804	2678	2316
К5 (РП-35 на стороне НН Тр-ра №2, прив к 10 кВ)	646	638	552



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

Изм.	Колуч	Лист	Нвок	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

5. Выполняем выбор сечения экрана для проектируемого участка КЛ-10 кВ.

$F = \frac{I(2)_{\max}}{A} \sqrt{t}$ , где А -коэф. доп. плотности тока в экране кабеля в течении 1 с. (для медного экрана  $A=203 \text{ кА/мм}^2$ ).

$$F = (8088 \text{ А} * 0,867 / 203 \text{ кА/мм}^2) / 1 \text{ с} = 34,5 \text{ мм}^2$$

Принимаем сечение экрана равным 50 мм<sup>2</sup>.

6. Осуществляем проверку проектируемого кабеля на термическую стойкость.

$S_{\min} = (I_{\max}^3 \sqrt{t + T_a}) / C$ , где  $S_{\min}$  -минимально допустимое сечение кабеля, t-собственное время отключения устройства защиты,  $T_a$ - среднее значение постоянной времени апериодической слагающей тока короткого замыкания, С-постоянная (для проект. кабеля  $75 \text{ Ас}^{1/2}/\text{мм}^2$  ).

$$S_{\min} = (8088 \text{ А} * \sqrt{1 \text{ с} + 0,01 \text{ с}}) / 75 \text{ Ас}^{1/2}/\text{мм}^2 = 108 \text{ мм}^2 < 300 \text{ мм}^2.$$

7. Осуществляем проверку проектируемого кабеля на пропускную способность.

Известно, что максимальная разрешенная мощность на питающем присоединении "СВ-353" равна 5, 204 МВт.

Вычисляем максимальное значение тока по одной фазе:

$$I_{\text{разр.}} = \frac{S_{\text{разр}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} * \cos \phi};$$

$$I_{\text{разр.}} = \frac{5204 \text{ кВт}}{\sqrt{3} \cdot 10,5 \text{ кВ} * 0,93} = 300,8 \text{ А},$$

Известно, что для данной марки кабеля СПЭ 300 мм<sup>2</sup> при наиболее неблагоприятной прокладке (в плоскости) длительно допустимый ток определенный заводом-изготовителем равен: 484 А.

$484 \text{ А} \geq 300,8 \text{ А}$ , таким образом проектируемый кабель проходит проверку на пропускную способность при нормальной и аварийной схеме питания.

Взам.инв. Н

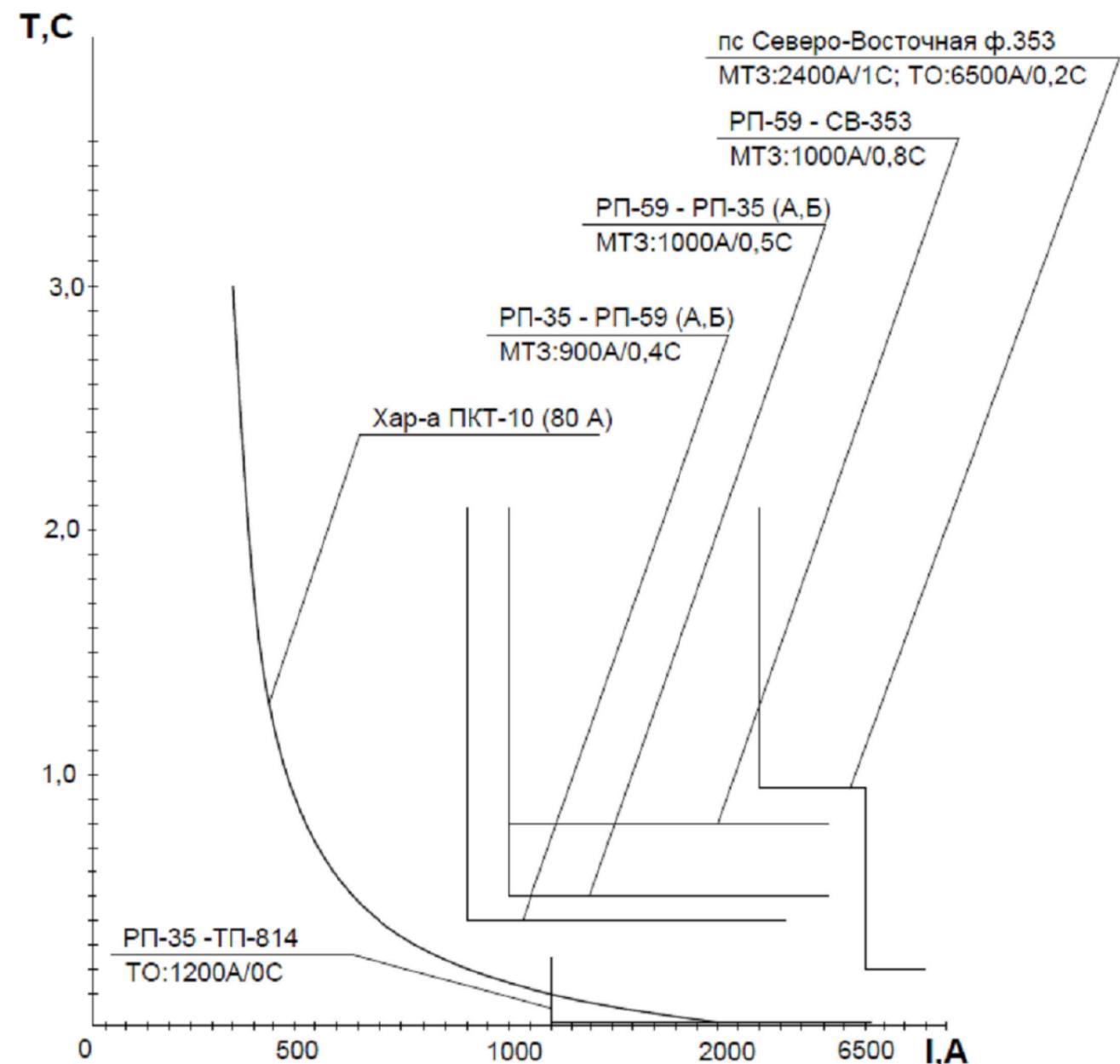
Подпись и дата

Инв. Н подл.

Изм.	Колуч	Лист	Нвок	Подп.	Дата

8. Осуществляем проверку выбранных уставок РЗ на чувствительность и селективность.

Наименование величины	Обозначение и расчетная формула	Присоединения					
		пс Северо-Восточная ф.353	РП-59 - СВ-353 (яч.2, яч.4)	РП-59-РП-3 5 (2 СШ) каб А, (каб.Б)	РП-35-РП-59 (2 СШ) каб А, (каб.Б)	РП-35 - ТП-814	
Длительно допустимый ток кабеля, А	$I_{длит. допуст.}$	620	620	484	484	310	
Трансформаторы тока	КТТ	600/5	600/5 (600/5)	600/5 (600/5)	600/5 (400/5)	300/5	
Коэффициент схемы	$K_{сх}$	1	1	1	1	1	
Тип реле		PCS-9611	Сириус 2Л	Сириус 2Л	Sepam 10А	Sepam 10А	
Принятый ток срабатывания защит, А	MTЗ	перв.	2400	1000	1000	900	-
		втор.	20	8,33 (8,33)	8,33 (8,33)	7,5 (11,25)	-
	ТО	перв.	6500	-	-	-	1200
		втор.	54,16	-	-	-	20
Уставка реле времени, с	MTЗ	1,0	0,8	0,5	0,4	-	
	ТО	0,2	-	-	-	0	
Чувствительность защиты	MTЗ	$K_{ч} = \frac{I_{мин}}{I_{сз}} > 1,5$	$1,9 = \frac{4606A}{2400A} > 1,5$	$2,3 = \frac{2316A}{1000A} > 1,5$	$2,3 = \frac{2316A}{1000A} > 1,5$	$2,6 = \frac{2316A}{900A} > 1,5$	-
	ТО	$K_{ч} = \frac{I_{з макс} * 0,867}{I_{сз}} > 1,2$	$1,6 = \frac{11974A * 0,867}{6500A} > 1,2$	-	-	-	$4,9 = \frac{6731A * 0,867}{1200A} > 1,2$



Вывод: существующие уставки РЗА удовлетворяют требованиям селективности и чувствительности и не нуждаются в изменениях.

Взам.инб. Н

Подпись и дата

Инб. Н подл.

Изм.	Колуч	Лист	№вок	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------