



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

Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)

КЛ-6кВ

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Электроснабжение

140-2020-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2020



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

Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)

КЛ-6кВ

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Электроснабжение

140-2020-ЭС

Генеральный директор

Сарбашев Х.Р.

г. Краснодар, 2020

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N																																																															
			<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Колуч</td><td>Лист</td><td>Ндок</td><td>Подп.</td><td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td><td></td><td>Чиркунов</td><td></td><td></td><td>12.20</td> </tr> <tr> <td>Проверил</td><td></td><td>Сипко</td><td></td><td></td><td>12.20</td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td><td></td><td>Ларионов</td><td></td><td></td><td>12.20</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>ГИП</td><td></td><td>Ларионов</td><td></td><td></td><td>12.20</td> </tr> </table>												Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Разраб.		Чиркунов			12.20	Проверил		Сипко			12.20	Н.контр.		Ларионов			12.20							ГИП		Ларионов			12.20	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">140-2020-С2</td> </tr> <tr> <td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td><td>1</td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> </table>			140-2020-С2			Стадия	Лист	Листов	Р	1				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата																																																												
Разраб.		Чиркунов			12.20																																																												
Проверил		Сипко			12.20																																																												
Н.контр.		Ларионов			12.20																																																												
ГИП		Ларионов			12.20																																																												
140-2020-С2																																																																	
Стадия	Лист	Листов																																																															
Р	1																																																																
			Содержание тома 1																																																														

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
140-2020-С2	Содержание тома 2	
140-2020-СП	Состав проекта	
140-2020-ЭС-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	1. Документация «ООО "ИСК" "АТЛАН"»	
	2. Техническое задание на проектирование, выданное ОА «НЭСК-электросети»	
	Чертежи:	
140-2020-ЭС	Комплект чертежей согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе 1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
140-2020-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист
140-2020-ЭС.ВР	Ведомость работ	1 лист

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	140-2020-ПЗ	Пояснительная записка	
2	140-2020-ЭС	Электроснабжение	
3	140-2020-СД	Сметная документация	



## 1.1 СОДЕРЖАНИЕ

1.1	СОДЕРЖАНИЕ .....	1
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	3
2.1	Исходные данные и основание для проектирования .....	3
2.2	Основные технико-экономические показатели .....	3
2.3	Состав и объем проектирования .....	3
2.4	Характеристика района строительства.....	3
2.5	Характеристика существующей схемы электроснабжения .....	4
2.6	Описание вариантов выбора трассы.....	4
2.7	Обеспечение надежности.....	4
2.8	Дополнительные сведения.....	5
3	КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ.....	6
3.1	Общая информация .....	6
3.2	Схема соединений 6 кВ.....	6
3.3	Конструкция и параметры кабеля.....	6
3.4	Основные проектные и конструкторские решения.....	7
3.5	Заземление.....	9
3.6	Мероприятия по защите кабельной линии от коррозии .....	9
3.7	Обоснование применения метода ГНБ для прокладки КЛ .....	10
4	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	13
5	ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....	14
5.1	Общие сведения.....	14
5.2	Краткое описание объекта строительства в контексте инженерно-технических мероприятий по ГО и предупреждению ЧС.....	14
5.3	Возможные аварийные ситуации на объекте строительства .....	15
6	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	16
6.1	Общие требования.....	16
6.2	Электробезопасность .....	16
6.3	Пожарная безопасность .....	16
7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	18
8	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ .....	19
9	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	20
	Приложение А Документация ООО «ИСК «АТЛАН».....	22
	Техническое задание на проектирование .....	25

Инв. № подл.	Взам. инв. №		Подп. и дата							
					140-2020-ПЗ					
	Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
	Разраб.	Чиркунов			08.21	Пояснительная записка		Стадия	Лист	Листов
	Провер.	Чумашвили			08.21			Р	1	26
	Н.контр.	Сипко			08.21			ООО "ИСК "АТЛАН"		

## СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
КЛ	Кабельная линия
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
БКТП	Блочная комплектная трансформаторная подстанция
РРЭС	Районные распределительные электрические сети

Инв. № подл.						Подп. и дата		Взам. инв. №	
						140-2020-ПЗ			Лист
									2
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата				

## 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 2.1 Исходные данные и основание для проектирования

По результатам совместного выезда с представителем ЦМДДТ было получено требование произвести прокладку КЛ по ул. Калининградской без разрушения асфальтового покрытия (см. согласование ЦМДДТ) в связи с недавно прошедшей реконструкцией улицы, ввиду чего было принято решение использовать метод ГНБ для подкладки кабеля.

Проектная и рабочая документация (далее по тексту – проектная документация) для строительства по данному объекту разработана на основании следующих документов: утвержденного главным инженером ОАО «НЭСК-электросети» Технического задания на проектирование «Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)».

### 2.2 Основные технико-экономические показатели

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	6
2	Прокладка кабельной линии, длина трассы	м	197
3	Приобретение кабеля АСБл-10 3х240мм <sup>2</sup>	м	227

### 2.3 Состав и объем проектирования

Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями Задания на проектирование.

Утвержденное Техническое задание на проектирование приведено в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входят следующие объекты:

- Реконструкция КЛ-6 кВ от ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС).

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

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

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

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

### 2.4 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемые объекты расположены в г.Краснодар.

Климат г. Краснодара континентальный степной, минимальная температура может опускаться до -34°C, максимальная — подниматься до +41°C. Среднегодовое количество осадков составляет 532 мм. Территория района по количеству выпадающих осадков относится к недостаточно увлажнённой зоне. Группа грунтов для г.Краснодар – II, сейсмичность – VII.

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

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

140-2020-ПЗ					
140-2020-ПЗ					
140-2020-ПЗ					

Лист
3

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

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

## 2.5 Характеристика существующей схемы электроснабжения

На фоне роста электропотребления, износ распределительных сетей 10-6 кВ в среднем по Краснодарскому краю составляет около 70 %, отсюда регулярная аварийность и перерывы в электроснабжении.

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

## 2.6 Описание вариантов выбора трассы

Выбор трасс строительства кабельной линии осуществлялся с учетом того, что земельные участки, отведенные под строительство, уже используются под инженерные коммуникации.

Строительство кабельной линии электропередачи 6 кВ предусматривается в земле, в траншее, согласно типовой серии А5-92, при этом в проекте обеспечено выполнение минимального числа пересечений и сближений с другими коммуникациями.

Трасса кабельной линии согласована со всеми заинтересованными организациями.

## 2.7 Обеспечение надежности

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

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используются качественные соединительные и концевые муфты, использующие технологию термоусадки и обеспечивающие максимальную изоляцию в местах соединения и подключения кабелей;
- применяется тщательная герметизация вводов кабелей, надежно препятствующая проникновению воды в объемные приямки во время эксплуатации;
- конструкция и расстановка оборудования в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, обеспечивает доступность обслуживания и ремонта;
- используется оборудование (РУ 6 кВ), не требующее постоянного обслуживания в течение процесса эксплуатации;
- используются силовые кабели марки АСБл-10 среднего напряжения с алюминиевыми жилами в бумажной пропитанной изоляции, свинцовой оболочке, с броней из стальных лент;
- трасса кабельной линии выбрана с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникновении КЗ на одном из кабелей;
- все пересечения кабельных линий с инженерными коммуникациями и дорогами выполнены в защитных трубах, согласно требованиям ПУЭ п. 2.3;
- процесс прокладки кабельных линий соответствует строительным нормам и ПУЭ п. 2.3;

Инв. №подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							
<p>- используются силовые кабели марки АСБЛ-10 среднего напряжения с алюминиевыми жилами в бумажной пропитанной изоляции, свинцовой оболочке, с броней из стальных лент;</p> <p>- трасса кабельной линии выбрана с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникновении КЗ на одном из кабелей;</p> <p>- все пересечения кабельных линий с инженерными коммуникациями и дорогами выполнены в защитных трубах, согласно требованиям ПУЭ п. 2.3;</p> <p>- процесс прокладки кабельных линий соответствует строительным нормам и ПУЭ п. 2.3;</p>									
						140-2020-ПЗ			Лист
									4
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата				



### 3 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

#### 3.1 Общая информация

Проектом предусмотрено Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС).

Рабочие чертежи по кабельной линии представлены в документе 140-2020-ЭС.

Проектируемая кабельная линия выполняется силовым многожильным кабелем алюминиевыми жилами в бумажной пропитанной изоляции, свинцовой оболочке, с броней из стальных лент, марка и сечение кабеля АСБл-10 3х240, класс изоляции 6 кВ. Сечение кабеля выбрано с учетом перспективного роста сети 6 кВ. Сечение проверено по длительно допустимому току и на термическую устойчивость к токам короткого замыкания.

#### 3.2 Схема соединений 6 кВ

Схема соединений 6 кВ представлена в рабочих чертежах кабельной линии.

Расчет принятого сечения проектируемых кабельных линий выполнен на основании существующей схемы соединений г. Краснодара.

Согласно проведенным расчетам принятое сечение кабеля проходит по длительно допустимому току в нормальном режиме и по термической устойчивости к токам короткого замыкания.

#### 3.3 Конструкция и параметры кабеля

Технические характеристики кабелей показаны в таблице 2.1. Конструкция кабеля представлена на рисунке 2.1.

Таблица 2.1-Технические характеристики кабеля

Параметр кабеля	АСБл 3х240
Наружный диаметр кабеля, мм	65
Допустимый радиус изгиба кабеля, мм	1625



Рисунок 2.1 – Конструкция кабеля

1. Три алюминиевых токопроводящих жилы с площадью поперечного сечения 240 мм<sup>2</sup>;
2. Фазная бумажная изоляция, пропитанная вязким изоляционным пропиточным составом

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Рисунок 2.1 – Конструкция кабеля						
			1. Три алюминиевых токопроводящих жилы с площадью поперечного сечения 240 мм <sup>2</sup> ; 2. Фазная бумажная изоляция, пропитанная вязким изоляционным пропиточным составом						
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	140-2020-ПЗ			Лист
									6

3. Заполнение из бумажных жгутов
4. Поясная бумажная изоляция, пропитанная вязким изоляционным пропиточным составом
5. Экран из электропроводящей бумаги
6. Свинцовая оболочка;
6. Экран из медных проволок, скрепленных медной лентой;
7. Подушка;
8. Броня из стальных оцинкованных лент;
9. Наружный покров.

### 3.4 Основные проектные и конструкторские решения

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

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

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

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

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

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

Перед началом работ тщательно изучаются свойства и состав грунта, дислокация существующих подземных коммуникаций, оформляются соответствующие разрешения и соглашения на производство подземных работ. Осуществляется выборочное зондирование грунтов и, при необходимости, шурфление особо сложных пересечений трассы бурения с существующими коммуникациями. Результаты этих работ имеют определяющее значение для выбора траектории и тактики строительства скважины. Особое внимание следует уделить оптимальному расположению бурового оборудования на строительной площадке и обеспечению безопасных условий труда буровой бригады и окружающих людей. Строительство подземных коммуникаций по технологии горизонтального направленного бурения осуществляется в шесть этапов:

- 1) бурение пилотной скважины;
- 2) расширение скважины;
- 3) протягивание трубопровода;
- 4) демонтаж оборудования;
- 5) подъем на поверхность и погрузка оборудования в автотранспорт;
- 6) обратная засыпка котлованов грунтом (для исключения последующей просадки грунта под тротуарным покрытием).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист
										7
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

Бурение пилотной скважины осуществляется при помощи породоразрушающего инструмента — буровой головки со скосом в передней части и встроенным излучателем. Буровая головка соединена посредством полого корпуса с гибкой приводной штангой, что позволяет управлять процессом строительства пилотной скважины и обходить выявленные на этапе подготовки к бурению подземные препятствия в любом направлении в пределах естественного изгиба протягиваемой рабочей нити. Буровая головка имеет отверстия для подачи специального бурового раствора, который закачивается в скважину и образует суспензию с размельченной породой. Буровой раствор уменьшает трение на буровой головке и штанге, предохраняет скважину от обвалов, охлаждает породоразрушающий инструмент, разрушает породу и очищает скважину от ее обломков, вынося их на поверхность. Контроль за местоположением буровой головки осуществляется с помощью приемного устройства локатора, который принимает и обрабатывает сигналы встроенного в корпус буровой головки передатчика. На мониторе локатора отображается визуальная информация о местоположении, угле азимута буровой головки. Также эта информация отображается на дисплее оператора буровой установки. Эти данные являются определяющими для контроля соответствия траектории строящегося трубопровода проектной и минимизирует риски излома рабочей нити.

При отклонении буровой головки от проектной траектории оператор останавливает вращение буровых штанг и устанавливает скос буровой головки в нужном положении. Затем осуществляется задавливание буровых штанг без вращения с целью коррекции траектории бурения. Строительство пилотной скважины завершается выходом буровой головки в заданной проектной точке.

Буровая штанга (БШ) представляет собой трубу диаметром приблизительно 60-80мм и длиной 1-3 метра. На концах БШ нарезаны КОНИЧЕСКИЕ резьбовые соединения с наружной, и на противоположном конце - с внутренней резьбами. В буровой машине БШ вкручиваются, последовательно, одна в другую, по мере продвижения буровой головки. Таким образом, соединённые между собой БШ, похожи на гибкий трос, которым прочищают канализационные трубы.

Оператор локационной установки на дисплее переносного приёмника "видит" угол поворота буровой головки и её направление, и, если необходимо изменить направление скважины, выдаёт команду оператору бурильной машины "стоп", а затем "Повернуть на N./градусов" (но только в одном направлении - по направлению закручивания резьб БШ!) так, чтоб буровая головка легла в нужном направлении. Далее, по команде оператора выносного пульта, происходит подача буровой головки вперед до изменения на X процентов, затем оператор бурильной машины включает подачу воды (или бентонита) с вращением инструмента. Таким образом осуществляется бурение по необходимой траектории. Подача воды (или бентонита) производится под регулируемым давлением через шпиндель бурильной машины в БШ и далее к буровой головке.

Расширение скважины осуществляется после завершения пилотного бурения. При этом буровая головка отсоединяется от буровых штанг и вместо нее присоединяется расширитель обратного действия. Приложением тягового усилия с одновременным вращением расширитель протягивается через створ скважины в направлении буровой установки, расширяя пилотную скважину до необходимого для протаскивания трубопровода диаметра. Для обеспечения беспрепятственного протягивания трубопровода через расширенную скважину ее диаметр должен на 35-50 % превышать диаметр трубопровода. При большом диаметре требуемого расширения производится последовательная протяжка нескольких расширителей с увеличением их диаметров.

На противоположной от буровой установки стороне скважины располагается готовая к протягиванию плеть трубопровода. К концу плети, за расширитель, крепится сначала вертлюг, который не передает вращательное движение на трубопровод, а затем сам трубопро-

Инв. №подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист
										8
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		



вод через специальный захват. Таким образом, буровая установка затягивает в скважину плеть трубопровода по проектной траектории.

Котлованы 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.

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

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

Кабель на трассе при тяжении должны перемещаться по роликам (за исключением участков в трубах). Для уменьшения усилий тяжения при протягивании кабеля через трубы его следует покрывать смазкой.

В местах установки соединительных муфт компенсаторы располагать в вертикальной плоскости ниже уровня прокладки кабелей. Кабельная арматура используется фирмы Raychem.

В соответствии со СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» каждая кабельная линия должна быть промаркирована и иметь свой номер (на кабелях устанавливаются бирки). Бирки следует устанавливать у концевых муфт и у каждой соединительной муфты.

Дополнительные указания по прокладке кабелей и по выполнению пересечений с подземными коммуникациями приведены в рабочих чертежах кабельных линий.

Сметная стоимость на восстановление покрытий подлежит учету после заключения договора с подрядной организацией занимающейся восстановлением покрытия.

### 3.5 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.

Заземлению подлежит проволочный экран кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (с двух концов кабелей).

Заземление экрана в местах установки концевых муфт осуществляется путем присоединения к стационарной системе заземления ТП, с помощью провода заземления из комплекта непаянной системы заземления, входящей в комплект концевой муфты.

При установке соединительных муфт выполнение условия непрерывности цепи заземления экрана кабелей в месте соединения осуществляется с помощью непаянной системы заземления, входящей в комплект муфты.

### 3.6 Мероприятия по защите кабельной линии 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 нитрат-ионов и общей жесткости воды. Кислотно-щелочная характеристика исследуемых проб приведена в техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Инв. №подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	<h3>3.6 Мероприятия по защите кабельной линии от коррозии</h3> <p>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 нитрат-ионов и общей жесткости воды. Кислотно-щелочная характеристика исследуемых проб приведена в техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям.</p>					
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	140-2020-ПЗ	Лист	
							9	

Коррозионная активность грунтов зависимости от их удельного сопротивления приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Коррозионная активность грунтов

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

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

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

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

При разработке раздела были учтены требования ГОСТ 9.602-2016 Межгосударственный стандарт «Единая система от старения и коррозии».

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

### 3.7 Обоснование применения метода ГНБ для прокладки КЛ

В связи тем, что для открытой прокладки кабельной линии необходимо произвести уничтожение лиственных деревьев по трассе длиной 145м и шириной 4м(так как охранный зона деревьев по 2м с каждой стороны кабельной линии), было принято решение добавить два ГНБ (ГНБ-1 71 м и ГНБ-2 37 м) на данном участке.

В результате проведенного комиссионного обследования зеленых насаждений установлено, что в зоне объекта «Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685 – ТП-120 (ЗРРЭС)» произрастают; 14 деревьев и 6 кустарников, подлежащие вырубке с оплатой компенсационной стоимости в бюджет муниципального образования город Краснодар. (Письмо от 01.04.2021 №4832/25)

Ориентировочная цена уничтожения зеленых насаждений **1 279 657,85 руб.** (без учета стоимости физического выполнения работ)

Лиственные деревья 1гр. (1 шт.) = 54 138,13 руб.

Лиственные деревья 2гр. (10 шт.)=39 3875,2 руб.

Кустарники (3 шт.)= 19 256,58 руб.

Субтропические растения (2 шт.)= 295 967,7 руб.

Хвойные растения (4 шт.)= 516 420,24 руб.

Цены приняты согласно Закону Краснодарского Края «Об охране зеленых насаждений в Краснодарском крае» от 23 апреля 2013 года № 2695-КЗ

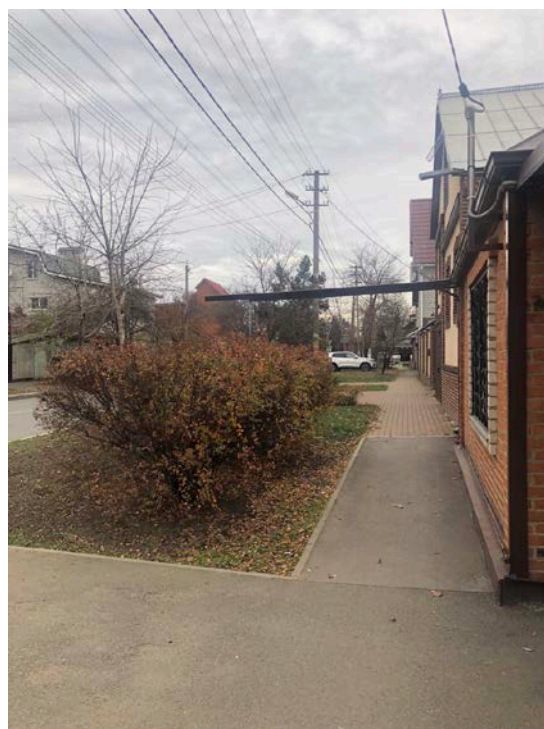
Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	мости в бюджет муниципального образования Город Краснодар. (Письмо от 01.04.2021 №4832/25)							
			Ориентировочная цена уничтожения зеленых насаждений <b><u>1 279 657,85 руб.</u></b> (без учета стоимости физического выполнения работ)							
			Лиственные деревья 1гр. (1 шт.) = 54 138,13 руб.							
			Лиственные деревья 2гр. (10 шт.) =39 3875,2 руб.							
			Кустарники (3 шт.) = 19 256,58 руб.							
			Субтропические растения (2 шт.) = 295 967,7 руб.							
			Хвойные растения (4 шт.)= 516 420,24 руб.							
			Цены приняты согласно Закону Краснодарского Края «Об охране зеленых насаждений в Краснодарском крае» от 23 апреля 2013 года № 2695-КЗ							
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	140-2020-ПЗ				Лист
										10

Стоимость ГНБ-1 71 м и ГНБ-2 37 м суммарно = 1 149 120 руб.

Стоимость ГНБ принята согласно расценке ФЕР04-01-085-02 (Устройство закрытого подземного перехода методом ГНБ с поэтапным расширением скважины для полиэтиленовых труб в грунтах I-III группы установками с тяговым усилием 20 тс (200 кН): для труб Ду=225 (160) мм длиной до 300 м), утверждённой Приказом Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр с учётом применения коэффициента расхода ресурсов равным 0,6535, стоимость устройства закрытого подземного перехода методом ГНБ на участках № 1-2 за 1 метр составляет 10 640 рублей за метр без учета лимитированных затрат. Стоимость за метр согласовывается сектором учета и обоснования капитальных вложений отдела капитального строительства АО "НЭСК-электросети"

Необходимость использования метода ГНБ при прокладке проектируемой кабельной линии также обусловлена тем, что по результатам согласования с ЦМДДТ был получен запрет на разрушение асфальтового покрытия по ул. Калининградской, в связи с недавно прошедшей реконструкцией улицы в рамках проекта безопасные и качественные дороги. Получено требование осуществить прокладку КЛ 10 кВ открытым способом на асфальтированных участках тротуара улицы Калининградской (ГНБ-1 и ГНБ-2).

Счет для оплаты компенсационной стоимости и фотоматериалы участка трассы приложены ниже.



Инв. №подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата	140-2020-ПЗ				
						Лист				
						11				



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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

140-2020-ПЗ

#### 4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности проектируемой кабельной линии.

Безопасность кабельных линий обеспечивается применением кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, не распространяющих горение. Пересечения и сближения трассы КЛ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.3 ПУЭ седьмого издания. Для обеспечения безопасности функционирования кабельных линий оборудованы информационные знаки на трассах.

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

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

Инженерно-техническая укрепленность проектируемых объектов соответствует требуемым классам защиты к конструктивным элементам для подгруппы БП Р 078.2019-461 "Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств"

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист
										13
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

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

## 5.1 Общие сведения

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

- статьи 48 (пункты 12 и 14) Градостроительного кодекса Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. (ред. от 23.11.2009 N 261-ФЗ);

- пункта 32 б.1 постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (ред. постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.).

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

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

Основные технические и технологические характеристики проектируемых объектов приведены в других разделах настоящей пояснительной записки. Уровень ответственности сооружений – II (нормальный) по ГОСТ 27751-88.

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

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

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

Режим функционирования – непрерывный, круглогодичный.

Проектируемые объекты, как структурные элементы городской распределительной электрической сети 0,4-6 кВ, являясь основными поставщиками электрической энергии коммунально-бытового и административного сектора, подлежат функционированию, как в мирное, так и в военное время. Перемещение в другое место деятельности объектов в военное время не предусматривается, так как технически затруднено и экономически нецелесообразно.

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист		
										14		
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата							



При штатном режиме функционирования эксплуатация проектируемых объектов электросетевого хозяйства 0,4-6 кВ не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. В мирное и военное время обслуживание и выполнение аварийно-ремонтных (аварийно-восстановительных) работ проектируемых объектов производится действиями выездных бригад собственного оперативного и оперативно-ремонтного персонала РРЭС.

Максимальная численность обслуживающего (ремонтного) персонала для воздушных линий электропередачи 0,4-6 кВ в период эксплуатации может варьироваться в широких пределах, но в среднем не более 4-х человек на 1000 метров. Численность персонала в период выполнения срочных аварийно-ремонтных работ может быть удвоена. Общая численность обслуживающего персонала РРЭС после строительства и ввода в эксплуатацию проектируемых объектов остается без изменений.

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

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

Источников водоснабжения на проектируемых объектах не предусмотрено.

Для линий электропередачи в рамках проекта изменение условий оповещения не предусматривается.

### 5.3 Возможные аварийные ситуации на объекте строительства

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

В оборудовании линий электропередачи опасные вещества отсутствуют.

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №													
						140-2020-ПЗ										Лист
																15
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата											

## 6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

### 6.1 Общие требования

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

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76 и Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 №461, а так же руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

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

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям Приказ от 15.12.2020г. №903н Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок и иметь при себе удостоверения установленной формы (Приказ от 15.12.2020г. №903н) 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 Приказ от 15.12.2020г. №903н, в сопровождении оперативного персонала заказчика.

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

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

### 6.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания КЛ, являются:

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

### 6.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов.

Для обеспечения мероприятий пожарной безопасности на этапе проектирования учтены требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов.

Инв.№подл. Подл. и дата Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата

140-2020-ПЗ

Лист

16



Проектируемая к использованию проводниковая продукция имеет изоляцию не распространяющую горение.

КЛ по линейной стороне имеет автоматические выключатели, рассчитанные от параметров провода и заявленной мощности, что предотвращает возникновение пожара при коротких замыканиях.

Пожарная безопасность КЛ обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор. Использование изолированных проводов, уменьшающих вероятность междуфазных коротких замыканий, также обеспечивает большую пожарную безопасность.

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

Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №								Лист	
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата							17
						140-2020-ПЗ						

## 7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист
										18
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

## 8 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:

- снижение длины воздушных линий электропередачи для ВЛ (КЛ)-0,4 кВ не более 0,5 км от центра питания до наиболее удаленной точки и 2 км суммарной длины ВЛ-0,4 кВ, в городской и сельской местности протяженность ВЛ (КЛ) варьируется в зависимости от типа применяемой конструкции ТП;
- использование максимального допустимого сечения провода в электрических сетях напряжением 0,4-6 кВ с целью адаптации их пропускной способности к росту нагрузок в течение всего срока службы;
- внедрение нового, более экономичного, электрооборудования, в частности, распределительных трансформаторов с уменьшенными активными и реактивными потерями холостого хода;
- применение герметичных масляных или заполненных жидким негорючим диэлектриком трансформаторов с уменьшенными удельными техническими потерями электроэнергии и массогабаритными параметрами;
- строительство новых линий электропередачи и повышение пропускной способности существующих линий для выдачи активной мощности от «запертых» электростанций для ликвидации дефицитных узлов и завышенных транзитных перетоков;
- замена измерительных трансформаторов тока (ТТ) на ТТ с литой или элегазовой изоляцией и иметь не менее трех вторичных обмоток с улучшенными характеристиками (для напряжения выше 1 кВ) и с номинальными параметрами, соответствующими фактическим нагрузкам;
- обеспечение работы измерительных трансформаторов и электросчетчиков в допустимых условиях (отсутствие недогрузки первичных цепей ТТ, перегрузки вторичных цепей ТТ и ТН, обеспечение требуемых температурных условий, устранение вибраций оснований счетчиков и т.д.);
- установка настраиваемых автоматов по отключению нагрузки сверх заявленной потребителями;
- пломбирование приборов учета современными пломбами.

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист
										19
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		

## 9 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 22.06.2013 N 360) 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 (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999 N213).
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](#) (от 20.05.2011).
6. ВСН 33-82\*. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства. Электроэнергетика.
7. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства.
8. ГОСТ Р 21.1101-2009 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (с изм., внесенными Федеральным [законом](#) от 30.12.2012 N 294-ФЗ);
10. СП 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 15.12.2020г. №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. Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020г. №461.
26. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.

Инв. №подл.	Подл. и дата	Вам инв. №	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».								
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись	Дата	23.РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.					
						24.ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.					
						25.Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020г. №461.					
						26.ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.					
						140-2020-ПЗ					Лист
											20

27.Федеральный закон от 27.12.2009 года № 347-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

28.Федеральный закон от 22.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования».

29.Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

30.ГОСТ 12.1.004-91\* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

31.ГОСТ 12.1.030-81\* ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.

32.ГОСТ 12.2.007.0-75\* ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

33.ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

34.ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

35.ГОСТ Р 27.102-2021. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.

36.СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.

37.СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

38.СНKK 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.

39.СНKK 22-301-2000 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края

40.СП 16.13330.2017 Стальные конструкции.

41.ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

42.ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.

43.СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

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

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

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

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

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

49.Р 078-2019-461 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств.

50.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г. (ред. 05.04.2013г.)

51.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.(ред. 07.05.2013г.)

52.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.

53.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 10.01.2003 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.

54.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.

Инв.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							140-2020-ПЗ	Лист
										21
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		



**Приложение А**  
**Документация ООО «ИСК «АТЛАН»**



САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
**«ПРОЕКТ-ПЛАНЕТА»**  
ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

107140, г. Москва, ул. Русаковская, д. 13, № СРО-П-091-18122009

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства

0 0 1 5 . 0 1 - 2 0 1 0 - 7 7 2 4 6 6 6 5 4 2 - П - 0 9 1

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Обществу с ограниченной ответственностью**

**«Инвестиционно-строительная компания «АТЛАН»**

115304, г. Москва, ул. Ереванская, д.17, стр.1, ОГРН 1087746782606, ИНН 7724666542

Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета саморегулируемой организации  
НП «Объединение проектировщиков в области строительства «Проект - Планета»,  
Протокол заседания Совета Партнерства от 01 декабря 2010 года.

Дата выдачи Свидетельства: 01 декабря 2010 года.

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

Начало действия Свидетельства: 01 декабря 2010 года.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории действия, применяется во  
всех предусмотренных законодательством случаях и подлежит замене в случае изменения  
приведенных в нем сведений, а также в случае утери или порчи.

Генеральный директор  
НП «Объединение проектировщиков  
в области строительства «Проект - Планета»



Василиади Н.Ж.

Изм.	Колуч	Лист	Подл	Подп	Дата
Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Колуч	Лист	Подл	Подп	Дата

140-2020-ПЗ

Лист

22





САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
**«ПРОЕКТ-ПЛАНЕТА»**  
ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к Свидетельству о допуске к работам, которые оказывают влияние  
на безопасность объектов капитального строительства  
от 01 декабря 2010 года № 0015.01-2010-7724666542-П-091

### ПЕРЕЧЕНЬ

видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Объединение проектировщиков в области строительства «Проект - Планета» общество с ограниченной ответственностью «Инвестиционно-строительная компания «АТЛАН» имеет Свидетельство:

	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации
1.	Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка:	нет
1.1.	Работы по подготовке генерального плана земельного участка	нет
1.2.	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта	нет
1.3.	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения	нет
2.	Работы по подготовке архитектурных решений	нет
3.	Работы по подготовке конструктивных решений	нет
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:	нет
4.1.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения	нет
4.2.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации	нет
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами	нет
5.	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:	нет
5.1.	Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений	нет
5.2.	Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений	нет
5.3.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений	нет
5.4.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений	нет
5.5.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений	нет
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботоковых систем	нет
6.	Работы по подготовке технологических решений:	нет
6.1.	Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов	нет
6.2.	Работы по подготовке технологических решений общественных	нет

2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

140-2020-ПЗ

Лист

23





САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
**«ПРОЕКТ-ПЛАНЕТА»**  
ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к Свидетельству о допуске к работам, которые оказывают влияние  
на безопасность объектов капитального строительства  
от 01 декабря 2010 года № 0015.01-2010-7724666542-П-091

	зданий и сооружений и их комплексов	
6.3.	Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов	нет
6.4.	Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов	нет
6.5.	Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	нет
6.6.	Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов	нет
6.11.	Работы по подготовке технологических решений объектов военной инфраструктуры и их комплексов	нет
9.	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды	нет
10.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	нет
11.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения	нет
12.	Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	нет
13.	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)	нет

Генеральный директор  
НП «Объединение проектировщиков  
в области строительства «Проект - Планета»



Василиади Н.Ж.



Приложение Б  
Техническое задание на проектирование

005704

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



С.Ю. Орехов  
2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)

**1. Наименование объекта.**

Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)

**2. Географическое положение объекта.**

Краснодарский край, г. Краснодар, Западный округ

**3. Заказчик.**

АО «НЭСК-электросети» Краснодарэлектросеть»

**4. Список подключаемых потребителей и мощностей.**

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

**5. Назначение программы.**

ИПР (Инвестиционный проект)

**6. Требования к проектировщику.**

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

**7. Вид строительства.**

Реконструкция

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

2020 - 2022

**9. Стадийность проектирования.**

Рабочая документация

**10. Условия ввода в эксплуатацию.**

В соответствии с п.17 ТЗ

**11. Потребность в инженерных изысканиях.**

Определить при проектировании

**12. Требования к техническим решениям.**

12.1. Реконструкция существующей КЛ-6 кВ ТП-685 – ТП-120

12.2. Для КЛ-6 кВ применить кабель марки АСБЛ-10 сечением 3×240 мм<sup>2</sup>. Протяженность КЛ-6 кВ определить при проектировании. Ориентировочная

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист.	№док	Подпись	Дата

140-2020-ПЗ

Лист

25

длина по трассе – 0,2

12.3. Земляные работы при реконструкции КЛ выполнить открытым способом, а переходы через автомобильные дороги выполнить методом горизонтально-направленного бурения. Количество переходов определить при проектировании. При переходах под дорогами применить трубы из ПВД/ПНД Ø160 мм (толщина стенок не менее 8 мм) с закладыванием резервных труб (не менее 1-й на каждую КЛ), обеспечить герметизацию основных и резервных труб. При прокладке в трубах обеспечить нормальный тепловой режим эксплуатации кабелей с сохранением номинальной токовой пропускной способности согласно применяемого сечения КЛ-6 кВ

12.4. Применить соединительные муфты СТп 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 СРЗАиИ 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. В проектно-рабочей документации необходимо представить разбивочные чертежи на КЛ-6кВ (с указанием привязок от твердых точек застройки и предоставлением каталогов координат характерных точек элементов)

12.10. Точные параметры и местоположение трассы КЛ-6 кВ определить при проектировании, согласовав со службой КЛ филиала «Краснодарэлектросеть» (ул. Леваневского, 91)

12.11. Проектом предусмотреть пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя

12.12. Трассу прохождения КЛ-6 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением на топографический план масштаба 1:500 для предоставления в службу городской архитектуры

### 13. Особые условия строительства.

Определить при проектировании

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

В соответствии с нормативно-технической документацией

### 15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется.

### 16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата

140-2020-ПЗ

Лист

26



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 оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

**20. Материалы, представляемые заказчиком.**

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

**21. Срок выдачи проекта.**

Согласно договора на проектирование

**22. Количество экземпляров ПСД.**

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде – 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-6 кВ ТП-120 - ТП-685 (инв. № 14560).

**Лист согласования технического задания  
по объекту строительства (реконструкции)  
«Реконструкция КЛ 6 кВ по трассе ТП-685 – ТП-120 (ЗРРЭС), г.  
Краснодар»**

Филиал Краснодарэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник РЭС (в Краснодарэлектросеть)	Федотов Сергей Васильевич	29.05.2020
2	Начальник службы эксплуатации (КЛ, ВЛ, ТП)	Терещенко Александр Александрович	29.05.2020
3	Начальник службы РЗА (в Краснодарэлектросеть)	Путов Михаил Анатолевич	29.05.2020
4	Начальник ПТО филиала	Хантий Александр Георгиевич	29.05.2020
5	Заместитель главного инженера филиала	Панфиленко Андрей Аркадиевич	29.05.2020
6	Главный инженер филиала	Верещагин Игорь Викторович	04.06.2020
7	Директор филиала	Этезов Али Ахматович	05.06.2020

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Шпаков Юрий Константинович	05.06.2020
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	05.06.2020
3	Начальник управления по эксплуатации	Акулов Олег Владимирович	05.06.2020
4	Начальник ОЭИ	Недилько Станислав Александрович	08.06.2020
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	08.06.2020
	Начальник отдела АИISKУЭ	Халачян Алик Жирайрович	08.06.2020
	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	08.06.2020

Подтверждение соответствия согласования объекта строительства (реконструкции)

Инв.№подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Изм.	Кодуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата

140-2020-ПЗ

Лист

28


Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Схема электрических соединений 6 кВ	
4	Ситуационный план	
5	План трассы КЛ-6кВ.	
6	Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	
7	Защита кабелей от механических повреждений	
8	Пересечение двух кабельных линий в земле	
9	Пересечение Кабельной линии с трубопроводом	
10	Прокладка кабельной линии открытым способом при пересечении с автодорогой	
11	Уплотнение кабеля в трубе	
12	Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3.	
13	Восстановление поверхности	
14	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	

Общие данные.  
Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями технического задания на проектирование "Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)", выданного АО "НЭСК-электросети".  
По результатам совместного выезда с представителем ЦМДТ было получено требование произвести прокладку КЛ без разрушения асфальтового покрытия по ул. Калининградской (см. согласование ЦМДТ), ввиду чего было принято решение использовать метод ГНБ для подкладки кабеля. Технические решения и оборудование использованные в рабочем проекте обладают патентной чистотой и не нарушают действующее в Российской Федерации патенты (сертификаты) исключительного права.  
Данным комплектом рабочих чертежей запроектированы:  
- Кабельная линия 6кВ (КЛ-6кВ) от ТП-685 - ТП-120, выполненная кабелем марки АСБл 3х240мм<sup>2</sup>;  
1. Проект выполнен на основании Задания на проектирование, выданного ОАО «НЭСК-электросети».  
2. Климатические условия района строительства:  
- по нормативному ветровому давлению - IV;  
- по нормативной толщине стенки гололёда - III.  
- группа грунтов - II.  
3. Основные пояснения приведены на соответствующих чертежах.  
4. Обеспечить надежное соединение всех металлических частей оборудования и конструкций с контуром заземления. Обеспечить защиту контактных соединений в цепи заземления от механических воздействий и воздействия окружающей среды.  
5. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические, нормально нетоковедущие части электрооборудования, подлежат защитному заземлению. Для заземления корпусов электрооборудования используются нулевые защитные жилы кабелей и специально проложенный контур заземления.  
6. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.  
7. 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:	
	Прилагаемые документы:	
140-2020-ЭС.С	Спецификация оборудования и материалов	
140-2020-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ. Ведомость по благоустройству территории	

						140-2020-ЭС			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чиркунов			12.20		Р	1	
Проверил		Ларионов			12.20				
						Общие данные	 <b>АТЛАН</b> инвестиционно-строительная компания		
Н.контр		Супко			12.20				

Условные обозначения



-Существующая КТП



- Проектируемая кабельная линия 6 кВ в траншее







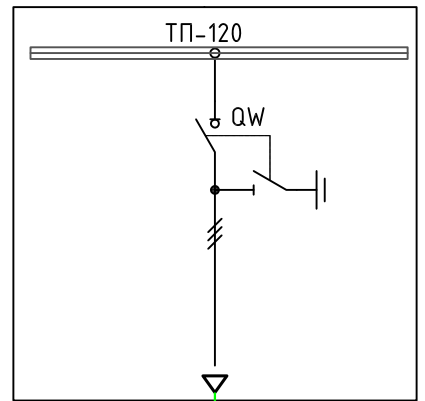
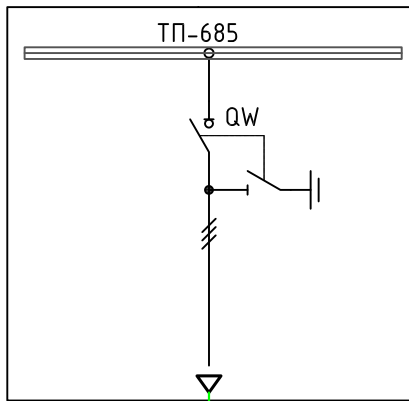
- Проектируемая кабельная линия 6 кВ в траншее в трубе

1; 2; 3; 7	
Эпр. 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

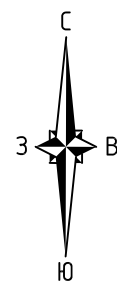
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N									
								140-2020-ЭС			
		Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Разраб.	Чиркунов				12.20						
Проверил	Ларионов				12.20	КЛ-6кВ		Стадия	Лист	Листов	
								Р	2		
		Н.контр		Супко			12.20	Условные обозначения		 <b>АТЛАН</b> инвестиционно-строительная компания	



В1; АСБЛ 3х240 мм<sup>2</sup>  
L=197м

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N				
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N				140-2020-ЭС
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок
			Разраб.	Чиркунов	12.20	
			Проверил	Ларионов	12.20	
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	КЛ-6кВ			
			Стадия			
			Лист			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Листов			
			Р			
			3			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Условные обозначения			








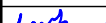

Условные обозначения:

-----

- проектируемая кабельная линия 6 кВ (КЛ-6кВ)




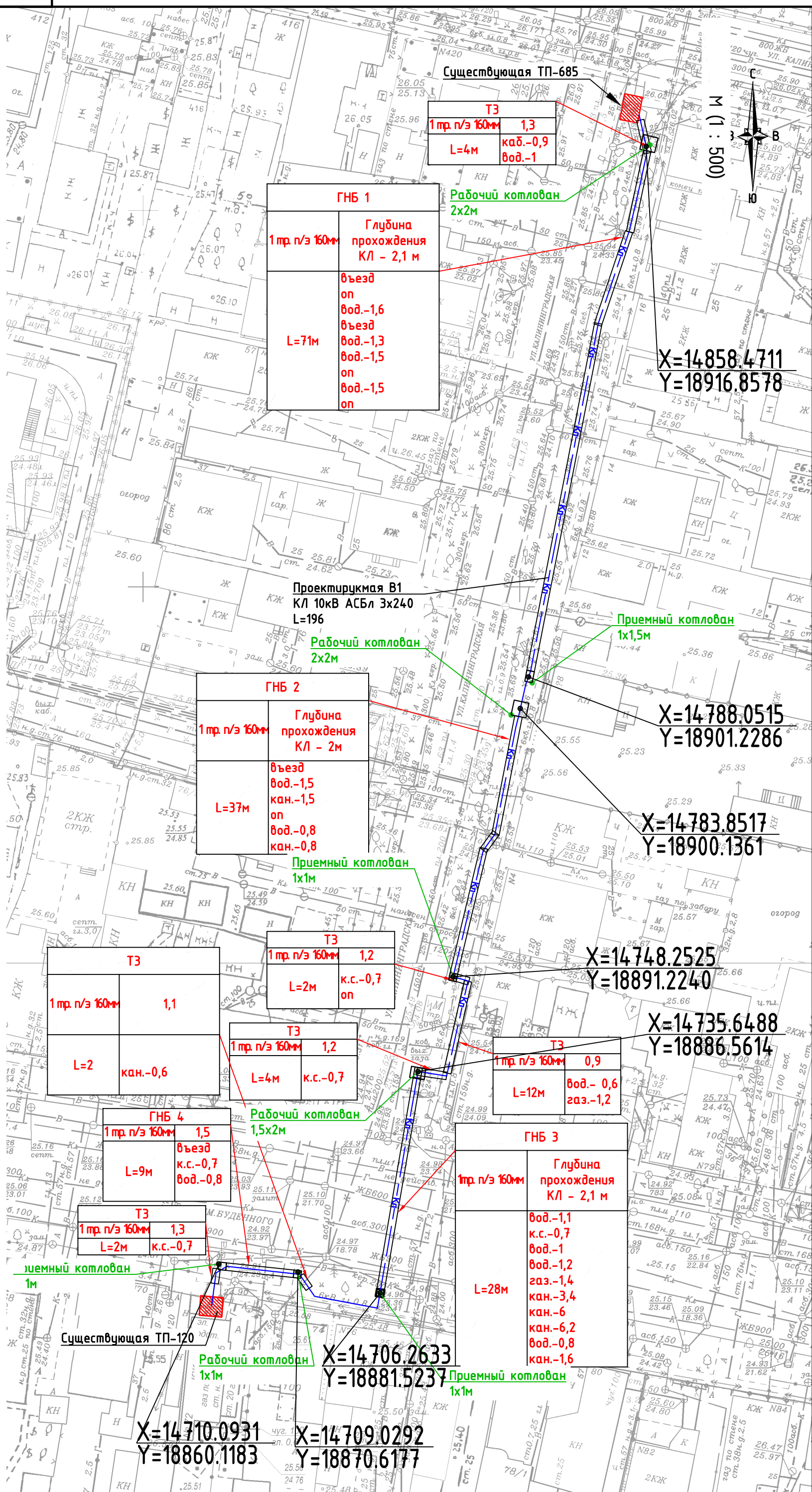
- ТП (существующая)

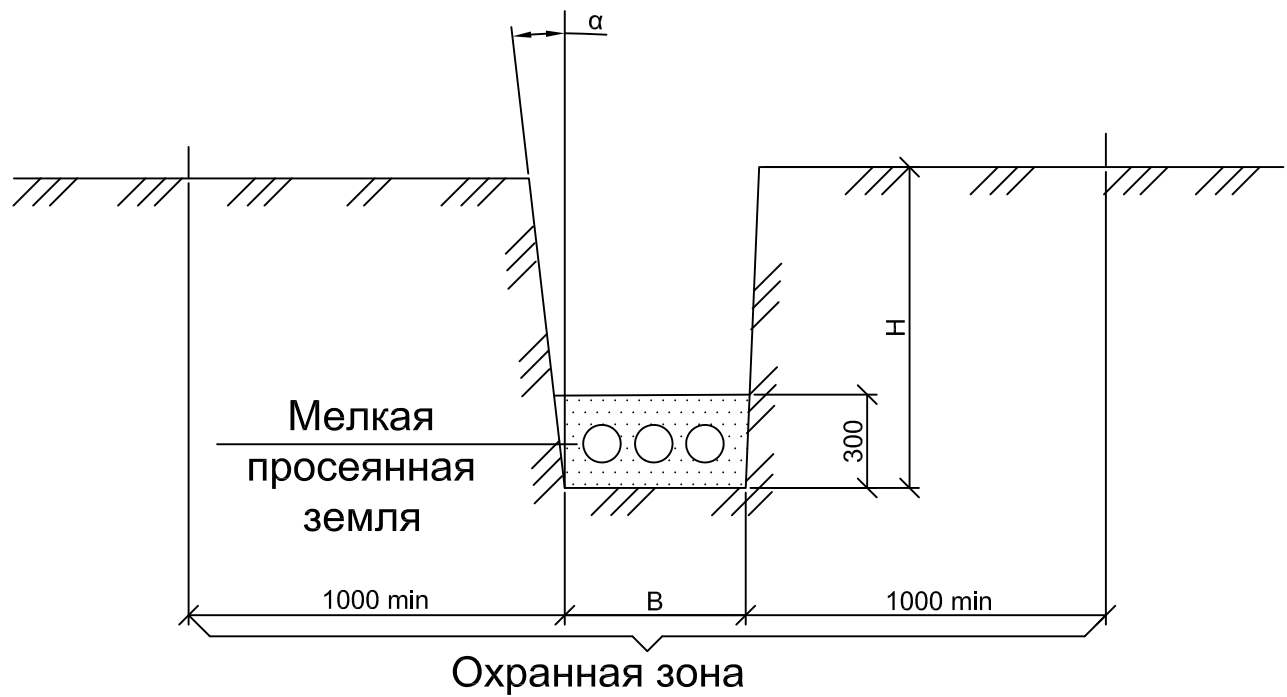
						140-2020-ЭС			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чиркунов			12.20		Р	4	
Проверил		Ларионов			12.20				
Н.контр		Сипко			12.20				
ГИП		Ларионов			12.20	Ситуационный план			

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



140-2020-ЭС				
Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРЭС)				
Изм.	Колуч	Лист	Док	Подп.
Разраб.	Чуркин	12.20		
Проверил	Ларионов	12.20		
Н.контр	Синко	12.20		
ГИП	Ларионов	12.20		
План-трасса КЛ-10 кВ				
Смодия		Лист	Листов	
Р		5.1		
				





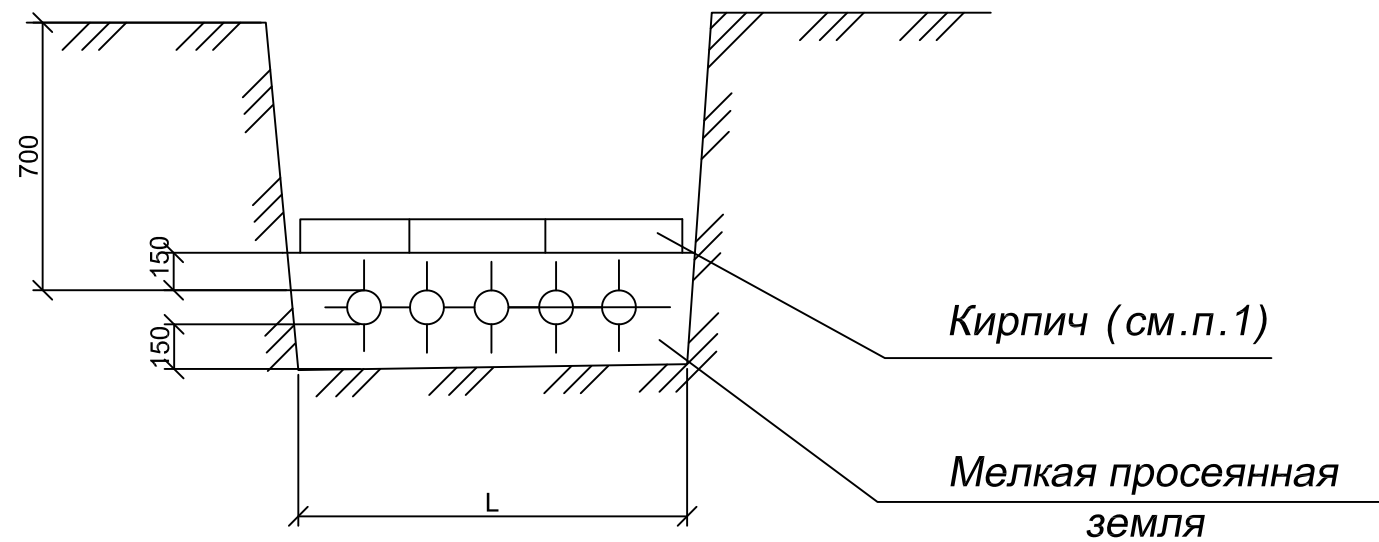
- 1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
- 2. Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При выполнении траншей с углами естественного откоса (α) следует принимать соответствующие поправки.
- 3. Охранная зона выделяется для кабельных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

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

Привязан л. 6 140-2020-ЭС			
Разраб.	Чиркунов		12.20

Разраб.	Аллакозов			A5-92-13		
Провер.	Аллакозов					
Нач.отд.	Ивкин			Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ		
Н.контр.	Иванова					
				Статус	Лист	Листов
				Р		1
				ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		

Рис. 1



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

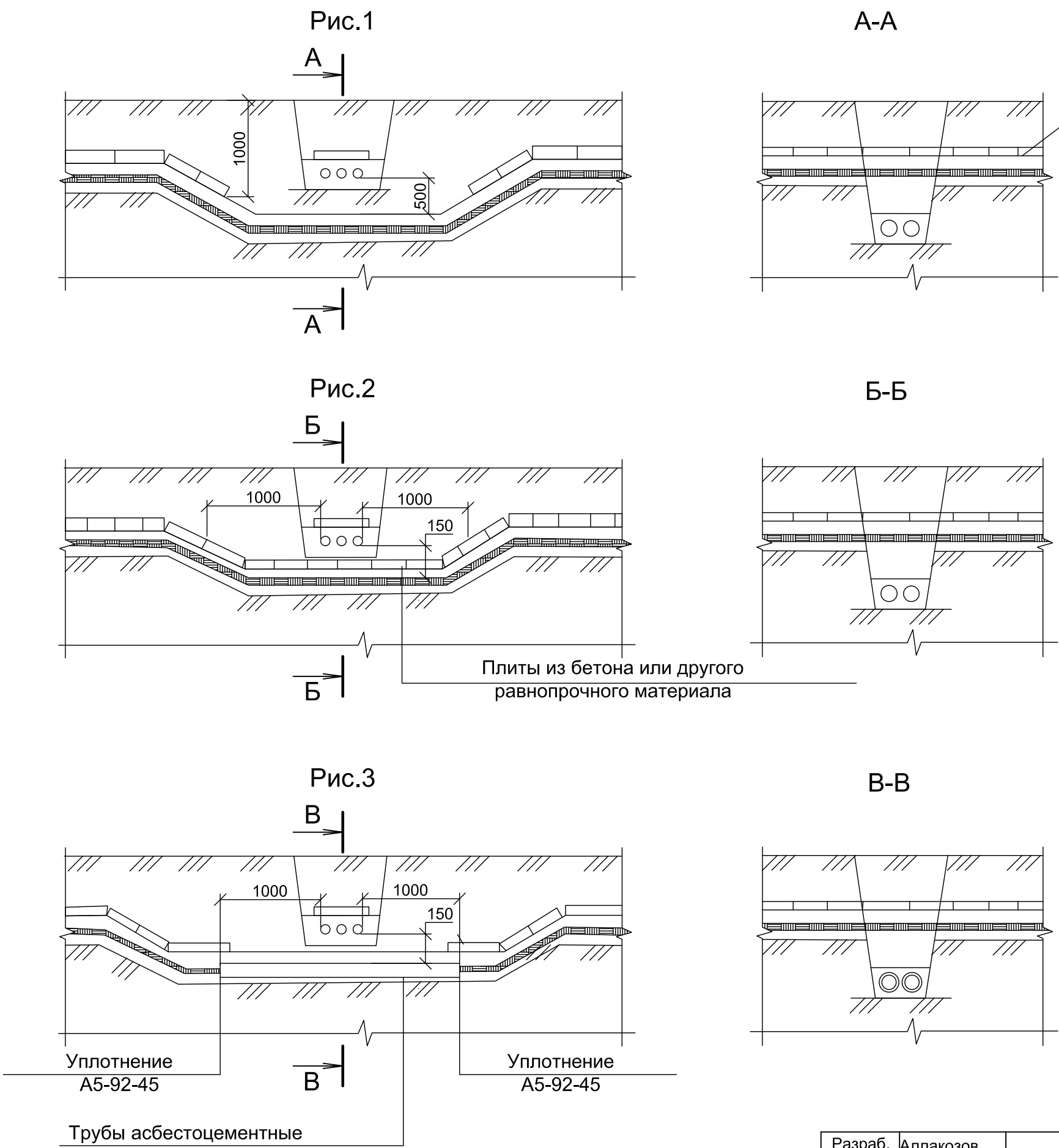
Таблица 1

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

Привязан л. 7 140-2020-ЭС			
Разраб.	Чиркунов		12.20

Разраб.	Аллакозов			A5-92-15			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин			Защита кабелей от механических повреждений			
Н.контр.	Иванова						
				Статус	Лист	Листов	
				Р	1	2	
				ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва			

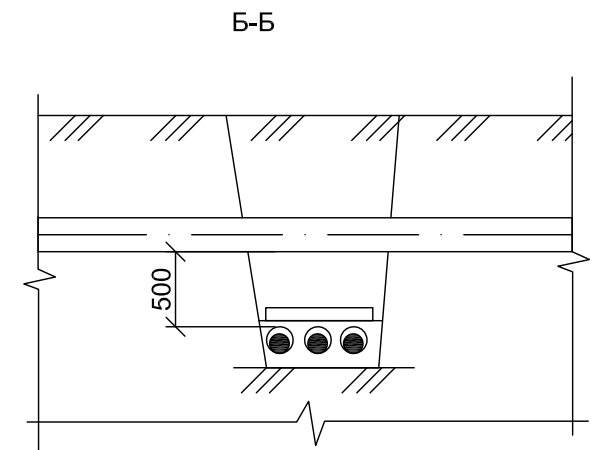
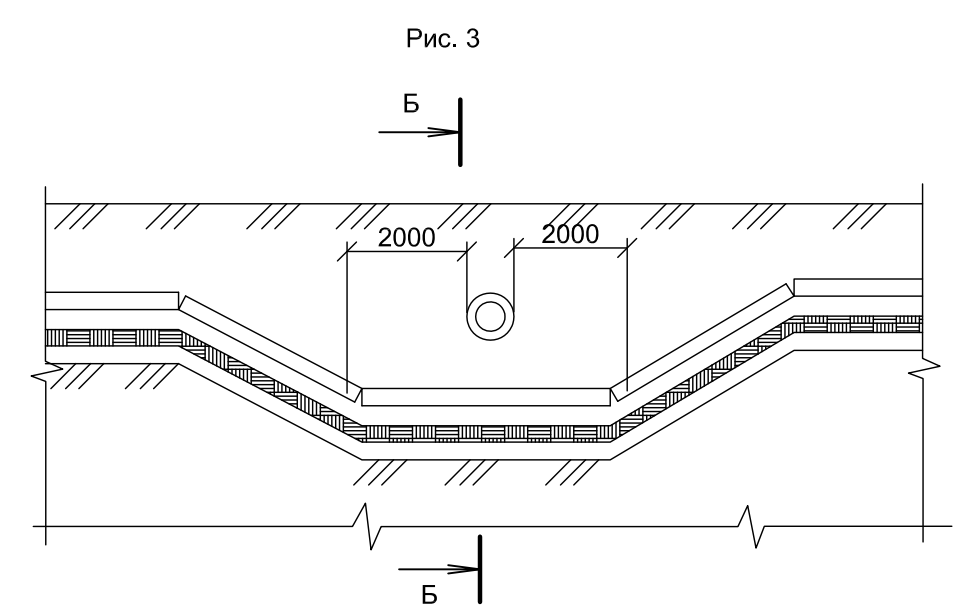
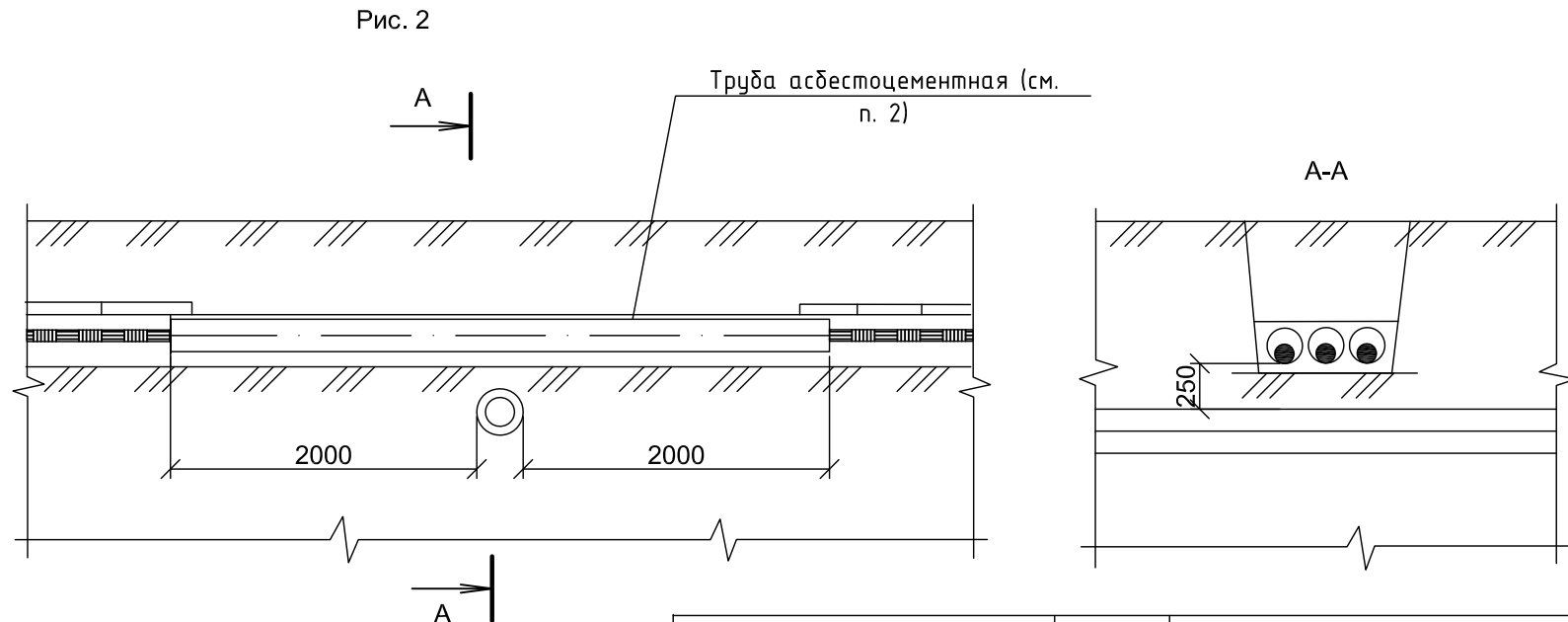
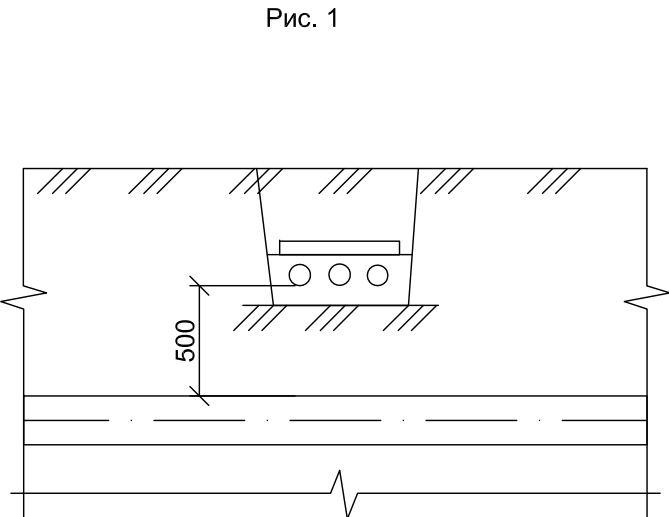




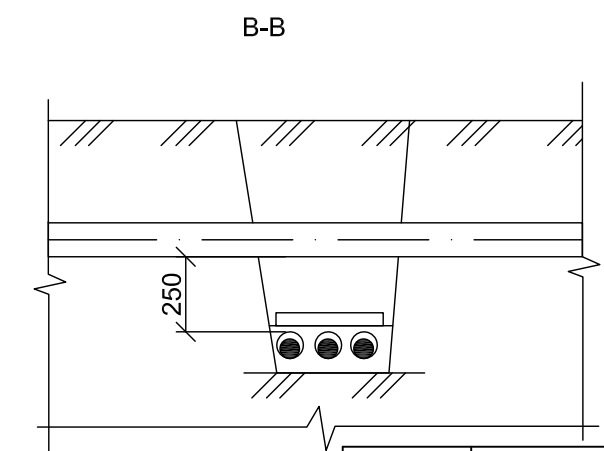
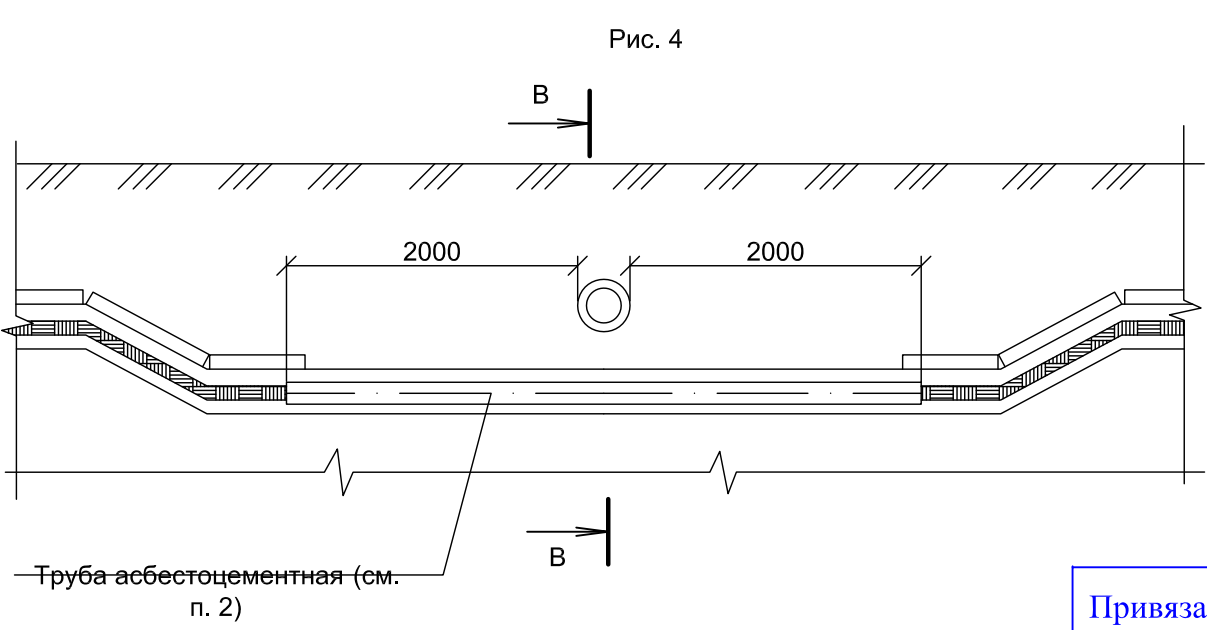
Обозначение	Рис.	Вид обозначения
A5-92-29	1	Разделение кабелей слоем земли
-01	2	Разделение кабелей плитами
-02	3	Защита нижней трассы кабелей

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. 8 140-2020-ЭС				Разраб.	Аллакозов			A5-92-29		
Разраб.	Чиркунов		12.20	Провер.	Аллакозов					
				Нач.отд.	Ивкин			Пересечение двух кабельных линий в земле		
				Н.контр.	Иванова					
								Статус	Лист	Листов
								Р		1
								ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		



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. 9	140-2020-ЭС
Разраб.	Чиркунов	12.20

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

Рис. 1

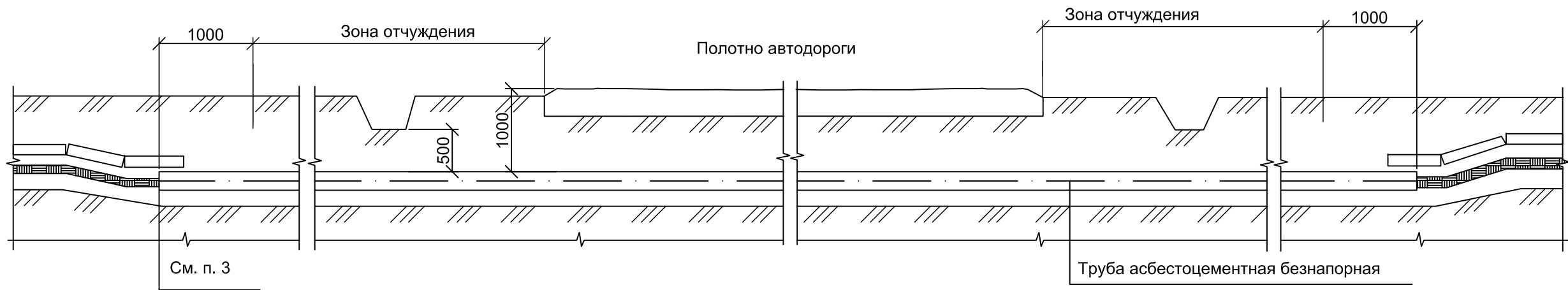


Рис. 2

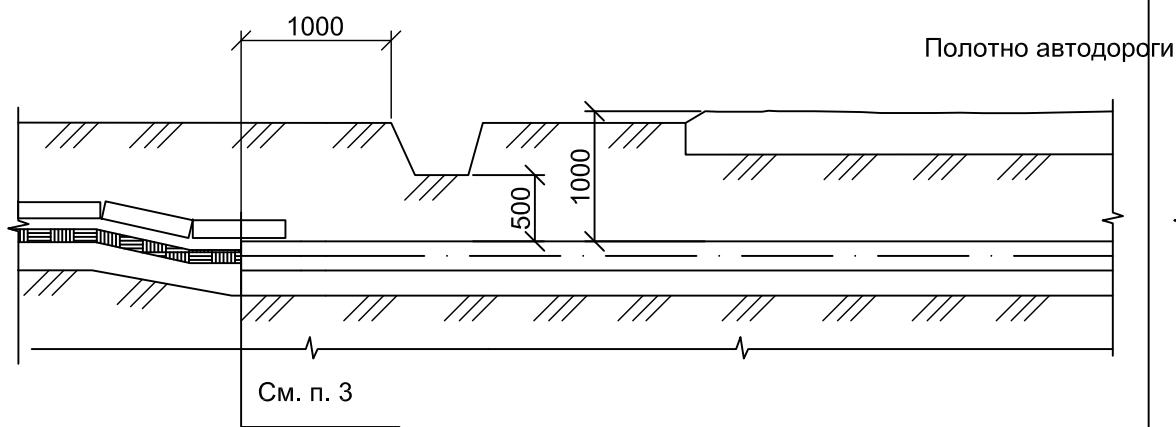
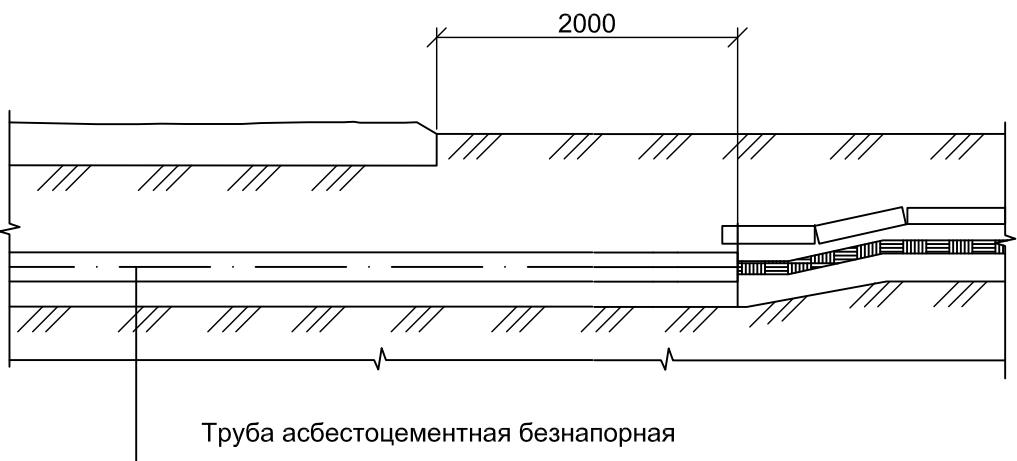


Рис. 3



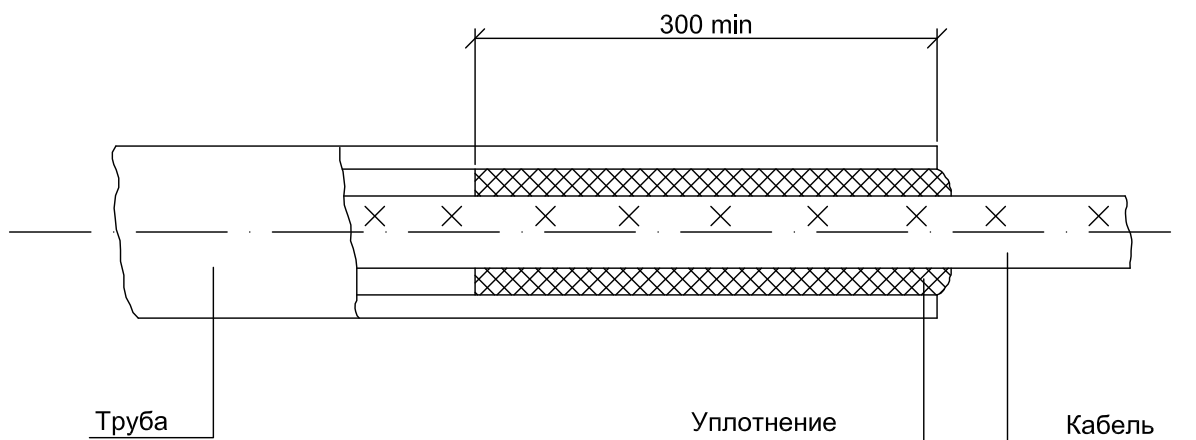
1. На чертеже укааны минимальные размеры.
2. Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте .
3. Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по черт . А5-92-45.

Обозначение	Рис.	Характер пересечения
A5-92-39	1	При наличии зоны отчуждения
-01	2	При отсутствии зоны отчуждения , при наличия водоотводной канавы
-02	3	При отсутствии зоны отчуждения , при отсутствии водоотводной канавы

Привязан л. 10 140-2020-ЭС

Разраб.	Чиркунов		12.20

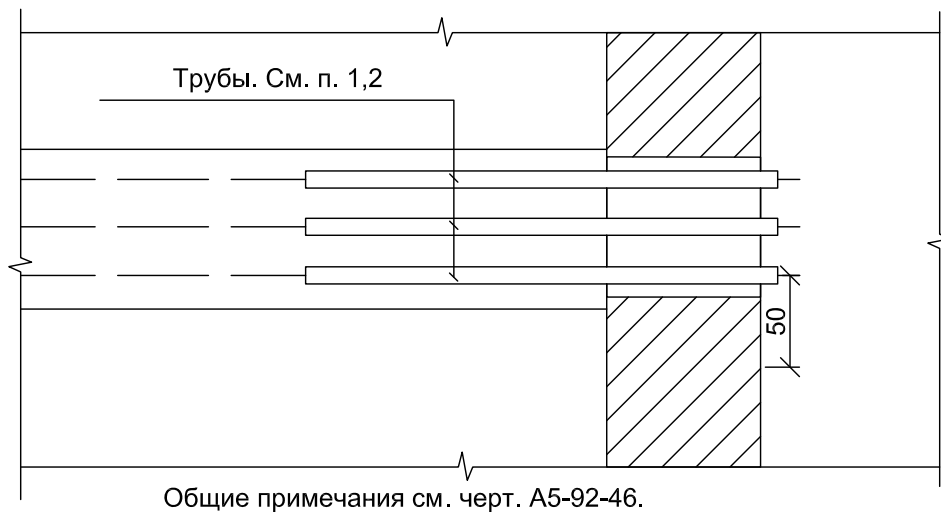
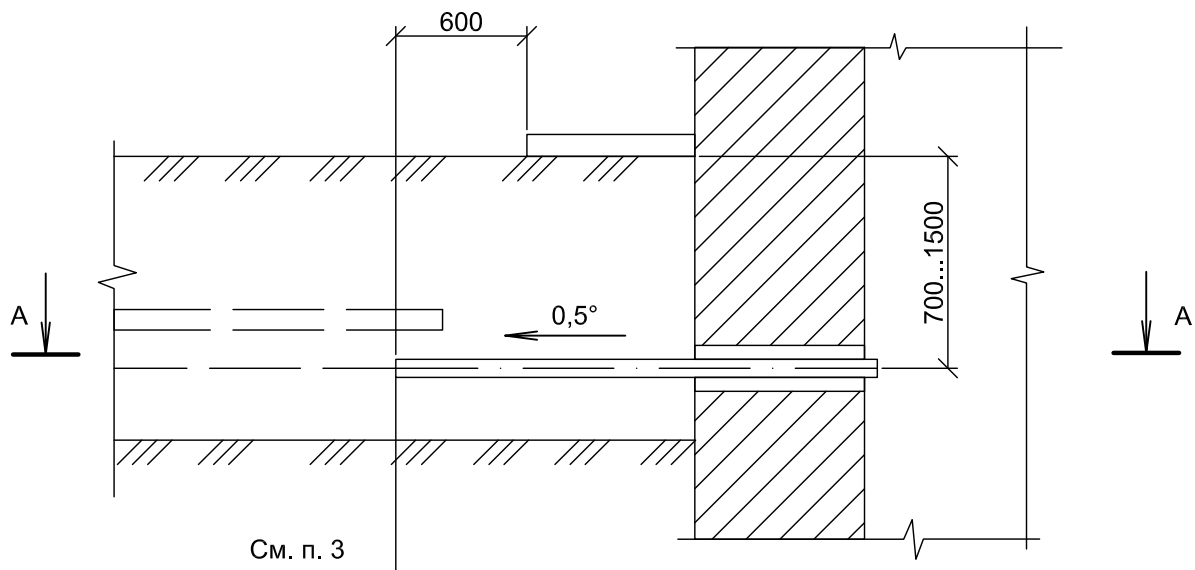
Разраб.	Аллакозов			A5-92-39			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Прокладка кабельной линии открытым способом при пересечении с автодорогой	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



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

Привязан л. 11 140-2020-ЭС			
Разраб.	Чиркунов		12.20

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



Привязан л. 12 140-2020-ЭС

Разраб.	Чиркунов		12.20

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



Туп

Автостоянки, автодороги, проезды  
Тротуары и пешеходные дорожки  
Площадки для игр и отдыха  
Автостоянки, автодороги, проезды (бетонное покрытие)  
Тротуары и пешеходные дорожки (бетонное покрытие)

I  
II  
III  
IV  
V

Туп IV

- Бетон кл. В30, W6, F50

- Бетон кл. В7,5

- Щебень рядовой М=600 кгс/см<sup>2</sup>  
по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм

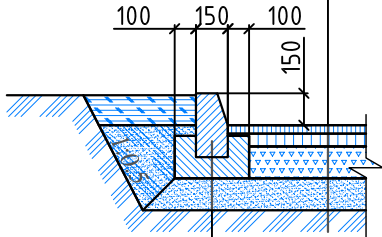
- Песок среднезернистый  
по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм

- Уплотненный местный грунт
- 250 мм

- 100 мм

- 200 мм

- 100 мм



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

Туп V

- Бетон кл. В30, W6, F50

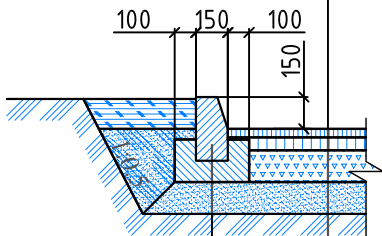
- Бетон кл. В7,5

- Песок среднезернистый  
по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм

- Уплотненный местный грунт
- 200 мм

- 100 мм

- 100 мм



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

Туп I

- Мелкозернистый асфальтобетон марки I  
по ГОСТ 9128-84\*

- Крупнозернистый асфальтобетон марки II  
по ГОСТ 9128-84\*

- Щебень рядовой М=600 кгс/см<sup>2</sup>  
по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм

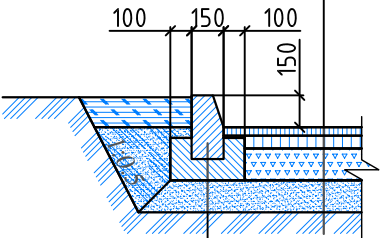
- Песок среднезернистый  
по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм

- Уплотненный местный грунт
- 40 мм

- 50 мм

- 200 мм

- 100 мм



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

Туп II

- Бетонные тротуарные плиты "Брусчатка"  
по ГОСТ 17608-91

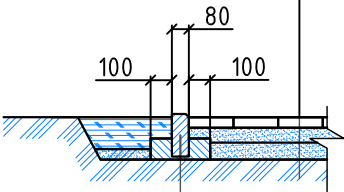
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85,  
стабилизированный 10% цемента

- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85

- Уплотненный местный грунт
- 50 мм.

- 50 мм.

- 70 мм.



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

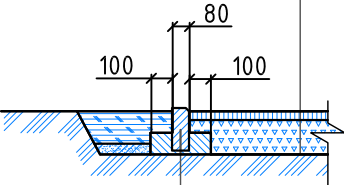
Туп III

- Мелкозернистый асфальтобетон марки I  
по ГОСТ 9128-84\*






- Щебень рядовой М=300 кгс/см<sup>2</sup>  
по ГОСТ 8267-93 фракция 40-60 мм

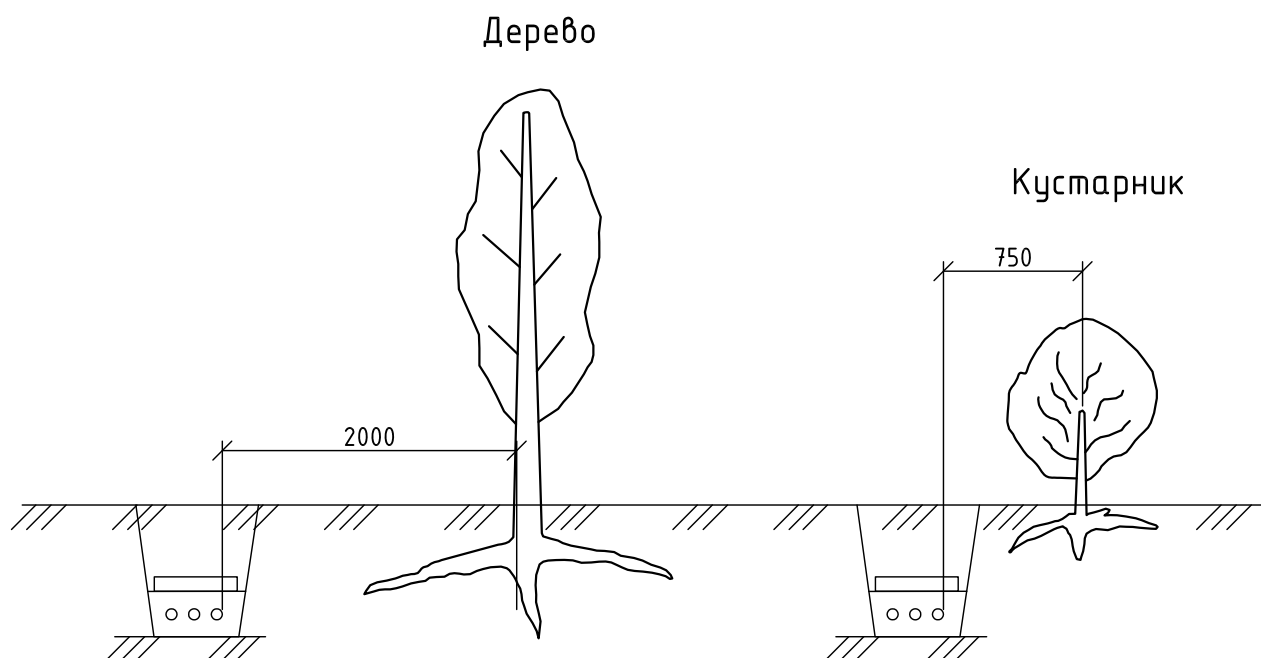
- Уплотненный местный грунт
- 50 мм.

- 150 мм.








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

						140-2020-ЭС			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 – ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чиркунов			12.20		Р	13	
Проверил		Сипко			12.20				
Н.контр		Ларионов			12.20	Восстановление поверхности			
ГИП		Ларионов			12.20				



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.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N								
							140-2020-ЭС			
							Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
	Разраб.		Чиркунов			12.20	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
	Проверил		Сипко			12.20		Р	14	
	Н.контр		Ларионов			12.20				
	ГИП		Ларионов			12.20	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам			
										

1. Общая часть и исходные данные

Данной частью проекта предусматривается расчет токов короткого замыкания и выбор уставок релейной защиты Фидера Ц-19 ПС-"Центральная".

2. Схема электроснабжения

Питающими центрами являются ПС 35/6 кВ "Центральная", фидер Ц-19.

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 6 кВ фидер Ц-19:

-максимальный режим на шинах 6 кВ:  $I^3_{кз} = 14952 \text{ А}$ ;

-минимальный режим на шинах 6 кВ:  $I^3_{кз} = 9443 \text{ А}$ .

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

$$X = X_{уд} L, \quad r = r_{уд} L,$$

где  $L$  – длина кабельной линии,

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

Собственный емкостный ток КЛ определялся по выражению:

$$I_c \text{ кл} = n \cdot C_0 \text{ кл} \cdot L_{кл} \cdot \omega \cdot U_{ф},$$

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

$C_0$  – 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:

$$r = P_k S^2 \cdot U_n^2 \delta_{ном} \alpha_z, \quad X = 100 k_0 \cdot U \cdot S^2 \delta_{ном} \alpha_z, \quad Z = \sqrt{r^2 + x^2},$$

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

$S_n$  – номинальная мощность трансформатора,

$P_k$  – потери к.з. трансформатора. Полное сопротивление до места КЗ:


$$I^3_{кз} = U_n / 1,73 \cdot \Sigma Z_{кз}$$

Ток двухфазного КЗ:

$$I^2_{кз} = 0,867 \cdot I^3_{кз}$$

Пересчет тока с низкой стороны на высокую:

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

Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	140-2020-ТКЗ		
							Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)		
							КЛ-6кВ	Стадия	Лист
								Р	1
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Расчет токов КЗ. Выбор уставок		
									

Существующие уставки РЗ проверяем на чувствительность к расчетным токам КЗ:  
 $Kч = I_{к.з. min} / I_{сз}$  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.

5. 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

$I_{сз} = K_n \cdot K_{сзп} / K_b \cdot I_{раб\ max}$  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

$I_{сз} \geq K_n / K_b (K_{сзп} I_{раб\ max T2} + K_n I_{раб\ max T1})$ , где  $K_n$  - коэффициент, учитывающий увеличение тока через трансформатор Т1 из-за понижения напряжения на шинах НН при подключении к нему после АВР заторможенных двигателей другой секции, ранее питавшейся через трансформатор Т2.

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

Расчет ТКЗ на ШИНАХ

Объект	Точка КЗ	Макс.	Мин.
		$I_{кз(3)}, A$	$I_{кз(3)}, A$
ТП684	К31	13451	8846
ТП1313	К32	12508	8458
ТП769	К33	11624	8079
ТП402	К34	11341	7957
ТП685	К35	11001	7850
ТП120	К36	10413	7531

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							Лист	
									2	
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	140-2020-ТКЗ	

6. Определяем уставки срабатывания РЗА яч. Ц-19 ПС 35/6 кВ "Центральная":

Исходные данные для расчета:

Разрешенная мощность: 1580 кВт (согласно полученным данным от РЭС)

Добовочная мощность: 0 кВт

Существующие уставки РЗА Ц-19 ПС 35/6 кВ "Центральная":

Ктт=600/5

МТЗ: 1200 А  $t_{сз}=1,5с$ ;

Реле: РТ-40

Проверка существующих трансформаторов тока Ц-19 ПС 35/6 кВ "Центральная"

Ктт=200/5, по условию максимальной нагрузки :

6.1. Максимальная токовая защита:

6.1.1. Определяем ток срабатывания:

$I_{раб.мах} = S_{ном} + S_{доб} / (\sqrt{3} * U_{ном} * \cos \psi)$

$I_{раб.мах} = 1580 / (1,73 * 10 * 0,93) = 200 \text{ А}$

$I_{ном.тт} \leq I_{раб. мах.}$

$200 \leq 600$ . (Условие выполняется) Замена трансформаторов тока не требуется.

6.1.2. Определяем ток срабатывания МТЗ:

$I_{с.з.} = I_{раб.мах} * K_{отс} * K_{зап} / K_B$

где:

- $K_{отс}$  - коэффициент отсрочки, для РТ-40 принимается 1,2

- $K_{зап}$  - коэффициент самозапуска, для РТ-40 принимается 1,2

- $K_B$  - коэффициент возврата, для РТ-40 принимается от 0,8

$I_{с.з.} = (55,9 * 1,2 * 1,2) / 0,8 = 360 \text{ А}$

Согласно произведенному расчету токов КЗ и выбору уставок МТЗ РЗА для фидера Ц-19 ПС 35/6 кВ "Центральная",

рекомендуется уставка:

МТЗ:  $1200 \geq I_{с.з.} (360)$ ., удовлетворяет условиям

Принимаем уставку:  $I_{уст} = 1200 \text{ А.}$ ,  $t_{сз} = 1,5 \text{ сек}$  - время срабатывания остается без изменений

**Проверка максимальной токовой защиты по условию чувствительности**

Определяем  $K_{ч}$  при двухфазном коротком замыкании в точке КЗ проектируемой 2БКТП секция шин 2 на стороне 6 кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

Расчет минимального  $I^2_{мин кз}$  для проектируемой 2БКТП, т.к. у данной ТП наименьший расчетный ток 3ф кз

$I^2_{мин кз} = ((\sqrt{3})/2) * I^3_{мин кз} = 0,86 * 9444 = 8122 \text{ А}$  расчет минимального  $I^3_{кз min}$  см.ТП

$K_{чув.} = I^2_{мин кз} / I_{уст} = 8122 / 600 = 13,5 > 1,5$ , что соответствует ПУЭ п.3.2.25., условие выполняется

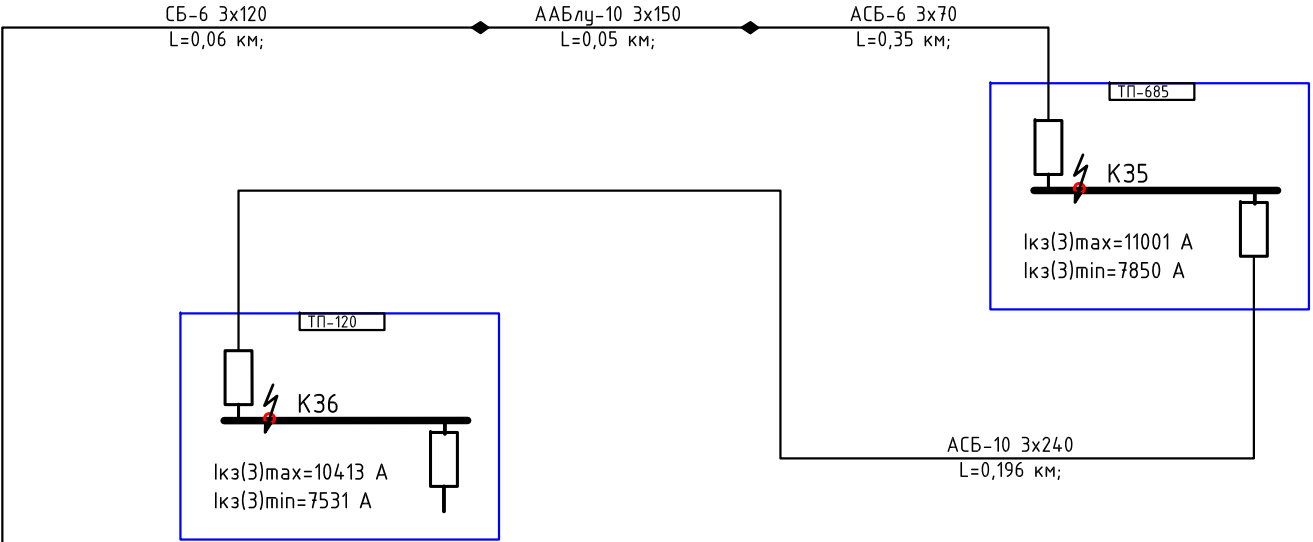
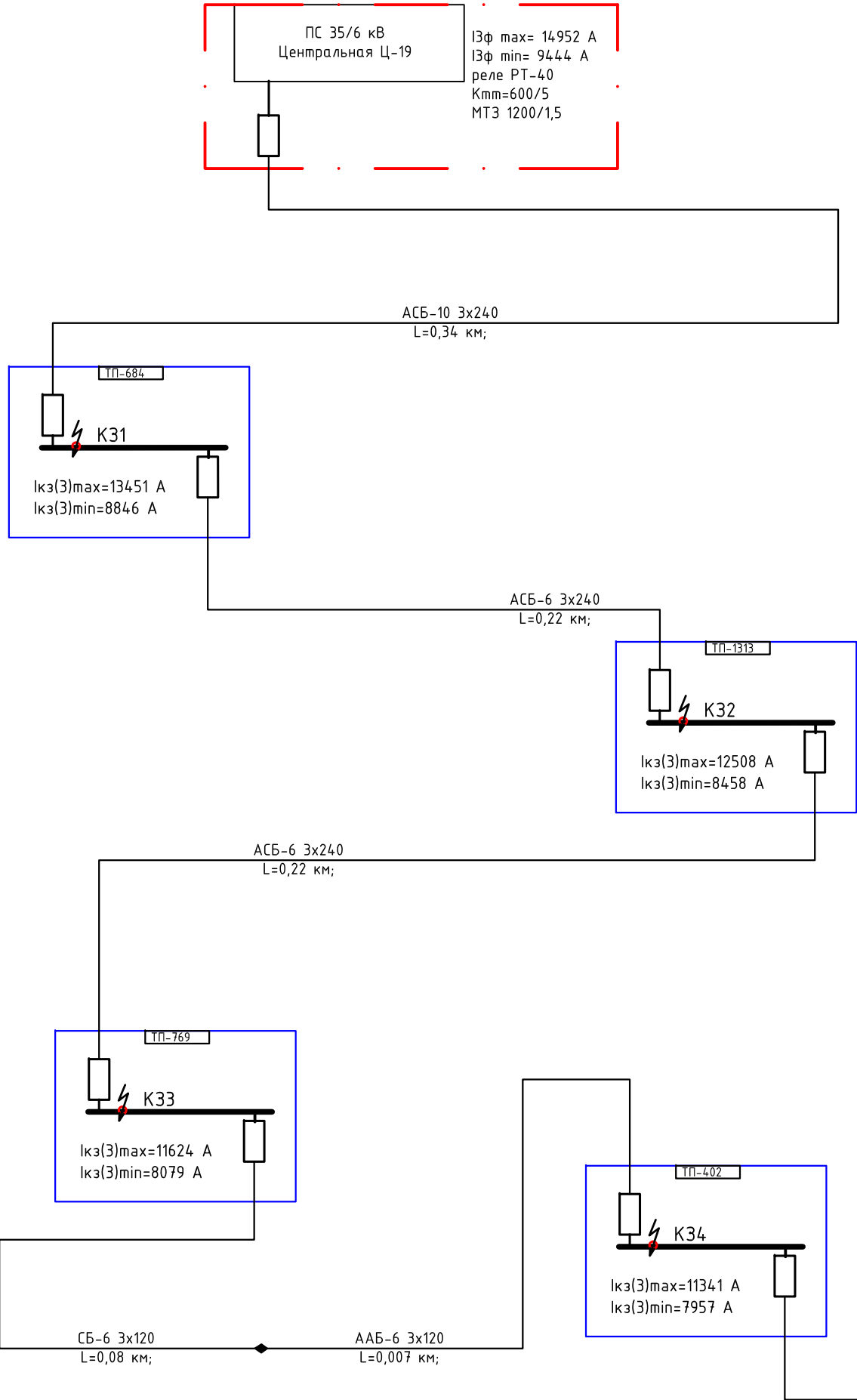
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							140-2020-ТКЗ	Лист
										3
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата		

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


- Правила устройства электроустановок. Главгосэнергонадзор России, 1998. 6-е изд., перераб. и доп.
- Правила устройства электроустановок. - 7-е изд.
- ГОСТ 28249-93. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.
- ГОСТ 27514-87. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.
- 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 Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей: Монография./ М.А. Шабад.-СПб.: ПЭИПК, 2003.-4-е изд., перераб. и доп.-350 с., ил.
- 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.
- Релейная защита энергетических систем. Н.В.Чернобровов, В.А.Семенов.- М.: Энергоатомиздат, 1998. -800с.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N						
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	140-2020-ТКЗ		Лист 4

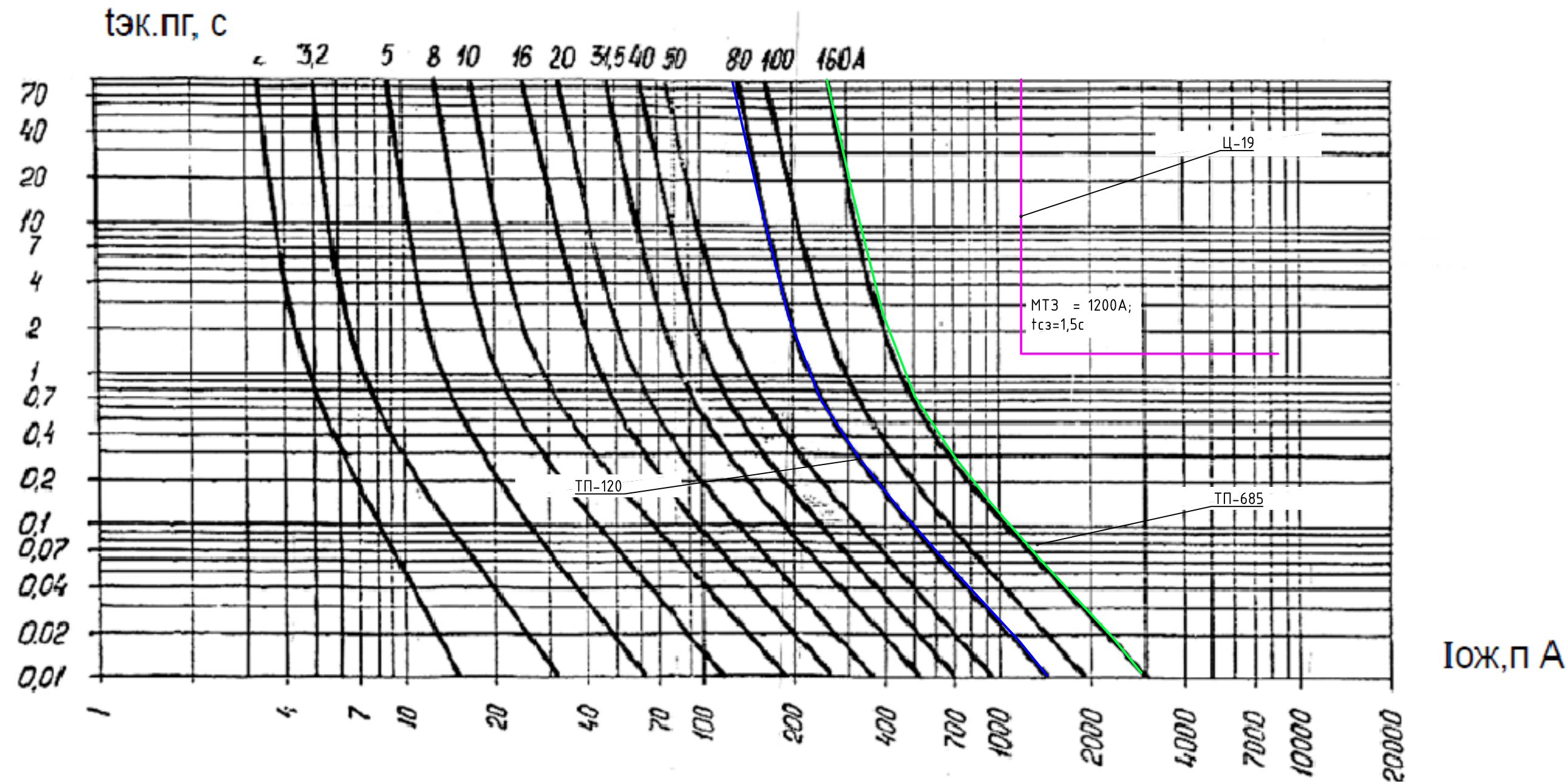
Питающий центр							
Объект	Усн, кВ	max режим			min режим		
		Хс, Ом	Ikз(3), А	Скз, МВА	Хс, Ом	Ikз(3), А	Скз, МВА
ПС 35/6 "Центральная" Ц-19	10,5	0,2587	14952	173,51	0,4096	9444	109,6







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

						140-2020-ТК3			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чиркунов				02.21		Р	5	
Проверил	Чумашвили				02.21				
Н.контр	Сипко				02.21				
ГИП	Чумашвили				02.21	Схема питания. Расчет токов короткого замыкания.			





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

						140-2020-ТКЗ			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чиркунов			02.21		Р	6	
Проверил		Ларионов			02.21				
Н.контр		Сипко			02.21	Схема питания. Расчет токов короткого замыкания.			
ГИП		Ларионов			02.21				



### Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) на участке от ПС-Центральная-ТП-684

#### Дано:

Uном.	=	6000	B	-	Номинальное напряжение сети.
Uср.	=	6700	B	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.ПС	=	14952,0	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.ПС	=	9444,0	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.	=	0,129	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км. при параллельной прокладке
x уд.	=	0,075	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км. в плоскости при парал. пр.
L	=	0,34	км	-	Длина кабеля

Ц-19  
Ц-19

#### Ответ:

Sk.з.max.ПС	=	173,51	мВА	-	Мощность короткого замыкания максимальная
Sk.з.min.ПС	=	109,60	мВА	-	Мощность короткого замыкания минимальная
Xс.max.	=	0,2587	Ом	-	Эквивалентное максимальное сопротивление системы
Xс.min.	=	0,4096	Ом	-	Эквивалентное минимальное сопротивление системы
Rл.	=	0,0439	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,0255	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
Zл.max.	=	0,2876	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.	=	0,4373	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	13451,2	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	8845,7	A	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП684  
ТП684

#### Решение:

Sk.з.max.ПC	=	$\sqrt{3}$	*	Ucp.	*	Ik.з.(3ф)max.ПC	=	1,7321	*	6700	*	14952	=	173,51	мBA
Sk.з.min.ПC	=	$\sqrt{3}$	*	Ucp.	*	Ik.з.(3ф)min.ПC	=	1,7321	*	6700	*	9444	=	109,60	мBA
Xc.max.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Ik.з.(3ф)max.ПC}$	=	$\frac{6700}{1,7321 * 14952}$	=	0,2587	Ом								
Xc.min.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Ik.з.(3ф)min.ПC}$	=	$\frac{6700}{1,7321 * 9444}$	=	0,4096	Ом								
Rл.	=	r уд. * L K1	=	0,129 * 0,34	=	0,0439	Ом								
Xл.	=	x уд. * L K1	=	0,075 * 0,34	=	0,0255	Ом								
Zл.max.	=	$\sqrt{Rл.^2 + (Xл.^2 + Xc.max.)^2}$	=	$\sqrt{0,0019 + (0,0808)^2}$	=	0,2876	Ом								
Zл.min.	=	$\sqrt{Rл.^2 + (Xл.^2 + Xc.min.)^2}$	=	$\sqrt{0,0019 + (0,1893)^2}$	=	0,4373	Ом								
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Zл.max.K}$	=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,2876}$	=	13451,2	A								
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{Ucp.}{\sqrt{3} * Zл.min.K}$	=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,4373}$	=	8845,7	A								

### Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) на участке от ТП684-ТП1313

#### Дано:

U <sub>ном.</sub>	=	6000	В	-	Номинальное напряжение	
U <sub>ср.</sub>	=	6700	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.	
I <sub>к.з.(3ф)max.</sub>	=	13451,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме	ТП684
I <sub>к.з.(3ф)min.</sub>	=	8845,7	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме	ТП684
r <sub>уд.</sub>	=	0,129	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.	
x <sub>уд.</sub>	=	0,075	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.	
L <sub>Кз</sub>	=	0,22	км	-	Длина кабеля или провода	

#### Ответ:

R <sub>л.</sub>	=	0,0284	Ом	-	Активное сопротивление линии	
X <sub>л.</sub>	=	0,0165	Ом	-	Реактивное сопротивление линии	
ΣR <sub>л.</sub>	=	0,0722	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии	
ΣX <sub>л.</sub>	=	0,0420	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии	
Z <sub>л.max.</sub>	=	0,3093	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи	
Z <sub>л.min.</sub>	=	0,4573	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи	
I <sub>к.з.(3ф)max.</sub>	=	12507,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах 2БКТП в максимальном режиме	ТП 1313
I <sub>к.з.(3ф)min.</sub>	=	8458,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах 2БКТП в минимальном режиме	ТП 1313

#### Решение:

Rл.	=	r уд.	*	L	=	0,129	*	0,22	=	0,0284	Ом		
Xл.	=	x уд.КЗ,	*	L КЗ,К4	=	0,075	*	0,22	=	0,0165	Ом		
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,0052 + (0,0904)}$	=	0,3093	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,0052 + (0,2039)}$	=	0,4573	Ом
Iк.з.(3ф)max.К3	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,3093}$			=	12507,8	A		
Iк.з.(3ф)min.К3	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,4573}$			=	8458,1	A		

### Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) на участке от ТП1313-ТП769

#### Дано:

Uном.	=	6000	В	-	Номинальное напряжение	
Уср.	=	6700	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.	
Ik.з.(3ф)max	=	12507,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме	ТП 1313
Ik.з.(3ф)min.	=	8458,1	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме	ТП 1313
г уд.	=	0,129	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.	
х уд.	=	0,075	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.	
L	=	0,22	км	-	Длина кабеля или провода	

#### Ответ:

Rл.	=	0,0284	Ом	-	Активное сопротивление линии	
Xл.	=	0,0165	Ом	-	Реактивное сопротивление линии	
ΣRл.	=	0,1006	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии	
ΣXл.	=	0,0585	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии	
Zл.мах.	=	0,3328	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи	
Zл.min.	=	0,4788	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи	
Ik.з.(3ф)max.	=	11623,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме	ТП-769
Ik.з.(3ф)min.	=	8079,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме	ТП-769

#### Решение:

Rл.	=	r уд.	*	L	=	0,129	*	0,22	=	0,0284	Ом			
Xл.	=	x уд.	*	L	=	0,075	*	0,22	=	0,0165	Ом			
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$								=	$\sqrt{0,0101 + (0,1006)^2}$	=	0,3328	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$								=	$\sqrt{0,0101 + (0,2191)^2}$	=	0,4788	Ом
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,3328}$			=	11623,8	A			
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,4788}$			=	8079,2	A			

### Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) на участке от ТП769 - ТП402

#### Дано:

U <sub>ном.</sub>	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
U <sub>ср.</sub>	=	6700	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
И <sub>к.з.(3ф)max.</sub>	=	11623,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
И <sub>к.з.(3ф)min.</sub>	=	8079,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r <sub>уд.</sub>	=	0,1639701	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x <sub>уд.</sub>	=	0,076	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,067	км	-	Длина кабеля или провода

ТП-769  
ТП-769

#### Ответ:

R <sub>л.</sub>	=	0,0110	Ом	-	Активное сопротивление линии
X <sub>л.</sub>	=	0,0051	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣR <sub>л.</sub>	=	0,1116	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣX <sub>л.</sub>	=	0,0636	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Z <sub>л.max.</sub>	=	0,3411	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Z <sub>л.min.</sub>	=	0,4862	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
И <sub>к.з.(3ф)max.</sub>	=	11341,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
И <sub>к.з.(3ф)min.</sub>	=	7956,5	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП402  
ТП402

#### Решение:

Rл	=	r уд.	*	L	=	0,16397	*	0,067	=	0,0110	Ом		
Xл.	=	x уд.	*	L	=	0,076	*	0,067	=	0,0051	Ом		
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,0125 + (0,1039)^2}$	=	0,3411	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,0125 + (0,2239)^2}$	=	0,4862	Ом
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{cp.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,3411}$			=	11341,2	A		
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{cp.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,4862}$			=	7956,5	A		



# **Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) на участке от ТП402-ТП685**

## **Дано:**

Uном.	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
Uср.	=	6700	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.	=	11341,2	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	7956,5	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.	=	0,01995652	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x уд.	=	0,00991304	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,46	км	-	Длина кабеля или провода

ТП402

ТП402

## **Ответ:**

Rл.	=	0,0092	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,0046	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣRл.	=	0,1208	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣXл.	=	0,0682	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Zл.max.	=	0,3485	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.	=	0,4928	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	11100,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	7849,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП685

ТП685

## **Решение:**

Rл.	=	r уд.	*	L K9,K10	=	0,019957	*	0,46	=	0,0092	Ом		
Xл.	=	x уд.	*	L K9,K10	=	0,009913	*	0,46	=	0,0046	Ом		
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,0146 + (0,1068)}$	=	0,3485	Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,0146 + (0,2282)}$	=	0,4928	Ом
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,3485}$			=	11100,8	A		
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,4928}$			=	7849,8	A		

# **Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) на участке от ТП685 ТП120**

## **Дано:**

Uном.	=	6000	В	-	Номинальное напряжение
Uср.	=	6700	В	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Ik.з.(3ф)max.	=	11100,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	7849,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме
r уд.	=	0,129	Ом/км	-	Активное сопротивление кабеля на 1км.
x уд.	=	0,075	Ом/км	-	Реактивное сопротивление кабеля на 1км.
L	=	0,196	км	-	Длина кабеля или провода

ТП685  
ТП685

## **Ответ:**

Rл.	=	0,0253	Ом	-	Активное сопротивление линии
Xл.	=	0,0147	Ом	-	Реактивное сопротивление линии
ΣRл.	=	0,1461	Ом	-	Сумма активное сопротивление линии
ΣXл.	=	0,0829	Ом	-	Сумма реактивное сопротивление линии
Zл.max.	=	0,3715	Ом	-	Полное максимальное сопротивление участка цепи
Zл.min.	=	0,5137	Ом	-	Полное минимальное сопротивление участка цепи
Ik.з.(3ф)max.	=	10412,9	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в максимальном режиме
Ik.з.(3ф)min.	=	7530,8	А	-	Трёхфазные токи КЗ замыкания на шинах в минимальном режиме

ТП120  
ТП120

## **Решение:**

Rл.	=	r уд.	*	L	=	0,129	*	0,196	=	0,0253	Ом	
Xл.	=	x уд.	*	L	=	0,075	*	0,196	=	0,0147	Ом	
Zл.max.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.max.})^2}$							=	$\sqrt{0,0213 + (0,1167)^2} = 0,3715$		Ом
Zл.min.	=	$\sqrt{(\Sigma R_{л.})^2 + (\Sigma X_{л.} + X_{с.min.})^2}$							=	$\sqrt{0,0213 + (0,2425)^2} = 0,5137$		Ом
Ik.з.(3ф)max.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.max.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,3715}$			=	10412,9		A
Ik.з.(3ф)min.	=	$\frac{U_{ср.}}{\sqrt{3} * Z_{л.min.}}$			=	$\frac{6700}{1,7321 * 0,5137}$			=	7530,8		A

**Расчёт токов короткого замыкания (К.З.) для силового трансформатора ТМГ 400-6/0,4 У(ХЛ)1**

**Дано:**

Увн.ном.	=	6	кВ	-	Номинальное напряжение высоковольтной части
Увн.ср.	=	6,7	кВ	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Унн.ср.	=	0,4	кВ	-	Среднее напряжение низковольтной части для расчёта к.з.
Стр.ном.	=	400	кВ*А	-	Номинальная мощность трансформатора
Ук.з.	=	4,5	%	-	Напряжение короткого замыкания.
Рк. з.	=	5400	Вт	-	Потери короткого замыкания
Кнад.	=	1,2		-	Коэффициент надёжности(циф.-1,1;РТВ-1,3;РТ40/80-1,2;РСТ11/13-1,15)
Квозв.	=	0,8		-	Коэффициент возврата(циф.-0,96;РТВ-0,65;РТ40/80-0,8;РСТ11/13-0,9)
Кс.з.	=	0,3		-	Коэффициент срабатывания защиты, при тс.з.≤0,5сек.
ТТ=Iтр.ном. вн.	=	50/5	А	-	Выбранный трансформатор тока
Ктт=100/5=20	=	10		-	Коэффициент трансформации

**Ответ:**

Iтр.ном. вн.	=	38,5	А	-	Ток трансформатора в высоковольтной части
Iтр.ном. нн.	=	577,4	А	-	Ток трансформатора в низковольтной части
Iс.з.тр.вн.	=	17,32	А	-	Ток срабатывания защиты трансформатора в высоковольтной части
Iс.з.реле.вн.	=	1,73	А	-	Ток срабатывания защиты реле в высоковольтной части
Rтр.	=	1,52	Ом	-	Активное сопротивление трансформатора
Zтр.	=	5,05	Ом	-	Индуктивное сопротивление трансформатора
Xтр.	=	4,82	Ом	-	Сопротивление трансформатора
Ik.з.(3ф)тр.нн.	=	736,44	А	-	Ток трёхфазного короткого замыкания за трансформатором
Ik.з.(2ф)тр.нн.	=	637,78	А	-	Ток двухфазного короткого замыкания за трансформатором
Kч.(мтз)тр.нн.	=	36,82	> 1,5		Коэффициент чувствительности максимальной токовой защиты (МТЗ)
Iс.з.(то)тр.нн.	=	883,73	А		Ток срабатывания защиты отсечки (ТО)
Iс.реле.(то)	=	88,37	А	-	Ток срабатывания защиты реле по (ТО)
Kч.(то)тр.нн.	=	10,28	> 2		Коэффициент чувствительности токовой отсечки (ТО)

**Решение:**

МТЗ

$$I_{тр.ном. вн.} = \frac{S_{тр.ном.}}{\sqrt{3} * U_{вн.ном.}} = \frac{400}{1,7321 * 6} = 38,5 \text{ А}$$

$$I_{тр.ном. нн.} = \frac{S_{тр.ном.}}{\sqrt{3} * U_{нн.ср.}} = \frac{400}{1,7321 * 0,4} = 577,4 \text{ А}$$

$$I_{с.з.тр.вн.} = \frac{K_{над.} * K_{с.з.}}{K_{возв.}} * I_{тр.ном. вн.} = \frac{1,2 * 0,3}{0,8} * 38,5 = 17,32 \text{ А}$$

$$I_{с.реле.вн.} = \frac{I_{с.з.тр.вн.}}{K_{тт}} = \frac{17,32}{10} = 1,73 \text{ А}$$

$$R_{тр.} = \frac{P_{к.з.} * U_{вн.ср.}^2}{S_{тр.ном.}^2} = \frac{5400 * 44,89}{160000} = 1,52 \text{ Ом}$$

$$Z_{тр.} = \frac{U_{к.з.}\% * U_{вн.ср.}^2}{100 * S_{тр.ном.}} = \frac{4,5 * 44,89}{100 * 0,4} = 5,05 \text{ Ом}$$

$$X_{тр.} = \sqrt{Z_{тр.}^2 - R_{тр.}^2} = \sqrt{25,50 - 2,30} = 4,82 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.(3ф)тр.нн.} = \frac{U_{вн.ср.}}{\sqrt{3} * (X_{с.мин.} + X_{л.К1,К2} + X_{тр.})} = \frac{6700}{1,7321 * (0,4096 + 0,0255 + 4,82)} = 736,44 \text{ А}$$

$$I_{к.з.(2ф)тр.нн.} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{к.з.(3ф)тр.нн.} = \frac{1,7321}{2} * 736,44 = 637,78 \text{ А}$$

$$K_{ч.(мтз)} = \frac{I_{к.з.(2ф)тр.нн.}}{I_{с.з.тр.вн.}} = \frac{637,78}{17,32} = 36,82 > 1,5$$

ТО

$$I_{с.з.(то)} = K_{над.} * I_{к.з.(3ф)тр.нн.} = 1,2 * 736,44 = 883,73 \text{ А}$$

$$I_{с.з.реле.вн.} = \frac{I_{с.з.(то)}}{K_{тт}} = \frac{883,73}{10} = 88,37 \text{ А}$$

$$K_{ч.(то)} = \frac{I_{к.з.(3ф)max.}}{I_{с.з.(то)}} = \frac{9088,20}{883,73} = 10,28 > 2$$

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

**Дано:**

Увн.ном.	=	6	кВ	-	Номинальное напряжение высоковольтной части
Увн.ср.	=	6,7	кВ	-	Среднее напряжение высоковольтной части для расчёта к.з.
Унн.ср.	=	0,4	кВ	-	Среднее напряжение низковольтной части для расчёта к.з.
Стр.ном.	=	630	кВ*А	-	Номинальная мощность трансформатора
Ук.з.	=	5,5	%	-	Напряжение короткого замыкания.
Рк. з.	=	7450	Вт	-	Потери короткого замыкания
Кнад.	=	1,2		-	Коэффициент надёжности(циф.-1,1;РТВ-1,3;РТ40/80-1,2;РСТ11/13-1,15)
Квозв.	=	0,8		-	Коэффициент возврата(циф.-0,96;РТВ-0,65;РТ40/80-0,8;РСТ11/13-0,9)
Кс.з.	=	0,3		-	Коэффициент срабатывания защиты, при тс.з.≤0,5сек.
ТТ=Iтр.ном. вн.	=	75/5	А	-	Выбранный трансформатор тока
Ктт=100/5=20	=	15		-	Коэффициент трансформации

**Ответ:**

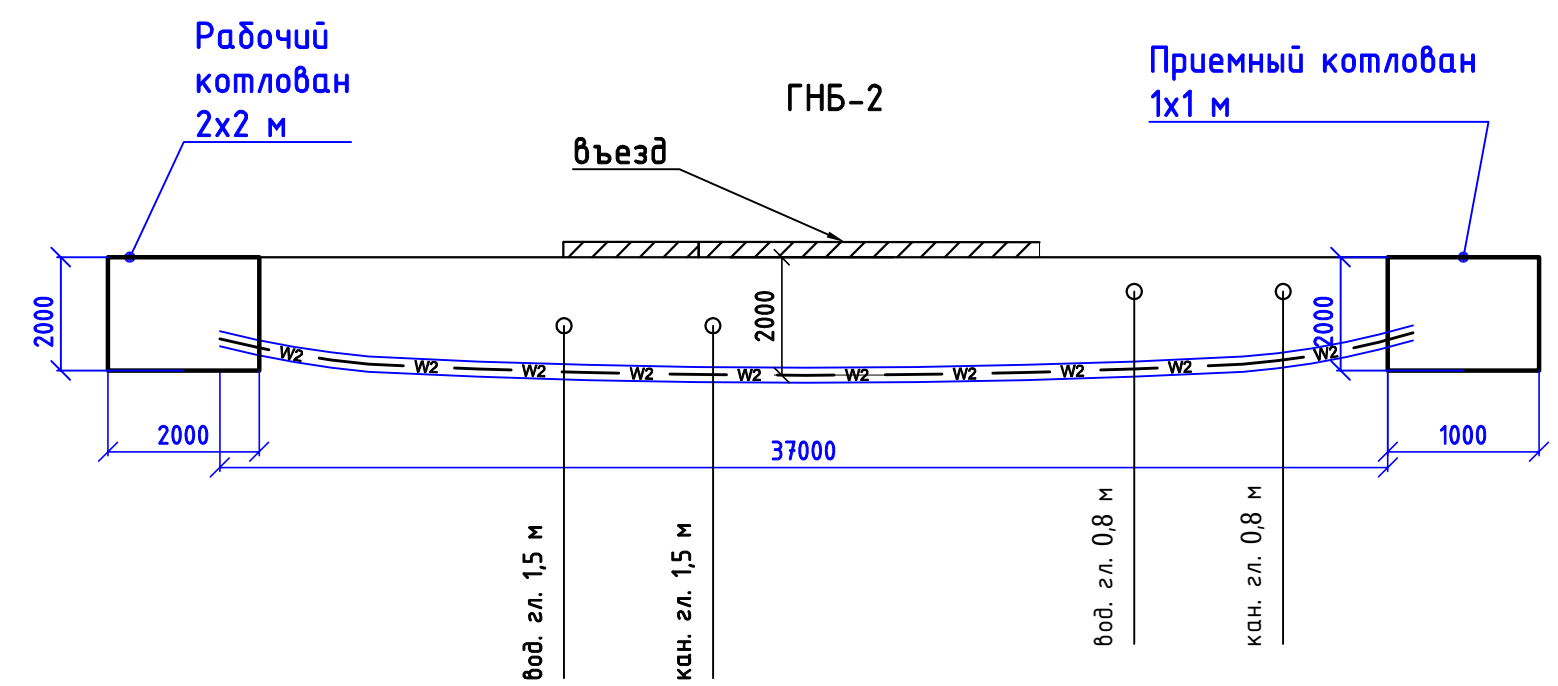
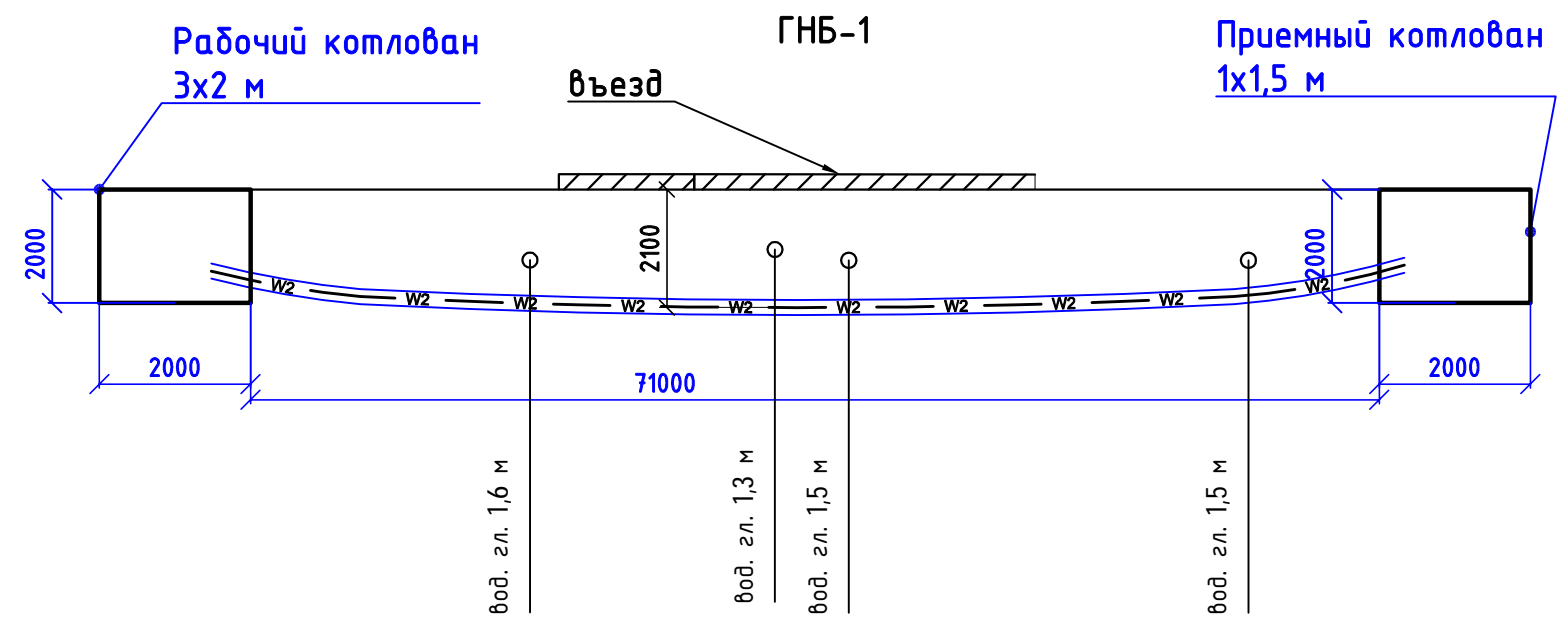
Iтр.ном. вн.	=	60,6	А	-	Ток трансформатора в высоковольтной части
Iтр.ном. нн.	=	909,3	А	-	Ток трансформатора в низковольтной части
Ис.з.тр.вн.	=	27,28	А	-	Ток срабатывания защиты трансформатора в высоковольтной части
Ис.з.реле.вн.	=	1,82	А	-	Ток срабатывания защиты реле в высоковольтной части
Rтр.	=	0,84	Ом	-	Активное сопротивление трансформатора
Zтр.	=	3,92	Ом	-	Индуктивное сопротивление трансформатора
Xтр.	=	3,83	Ом	-	Соппротивление трансформатора
Ik.з.(3ф)тр.нн.	=	907,53	А	-	Ток трёхфазного короткого замыкания за трансформатором
Ik.з.(2ф)тр.нн.	=	785,94	А	-	Ток двухфазного короткого замыкания за трансформатором
Kч.(мтз)тр.нн.	=	28,81	> 1,5		Коэффициент чувствительности максимальной токовой защиты (МТЗ)
Ис.з.(то)тр.нн.	=	1089,03	А		Ток срабатывания защиты отсечки (ТО)
Ис.реле.(то)	=	72,60	А	-	Ток срабатывания защиты реле по (ТО)
Kч.(то)тр.нн.	=	8,35	> 2		Коэффициент чувствительности токовой отсечки (ТО)

**Решение:**






МТЗ

$$\begin{aligned}
 I_{тр.ном. вн.} &= \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * Увн.ном.} = \frac{630}{1,7321 * 6} = 60,6 \text{ А} \\
 I_{тр.ном. нн.} &= \frac{Стр.ном.}{\sqrt{3} * Унн.ср.} = \frac{630}{1,7321 * 0,4} = 909,3 \text{ А} \\
 Ис.з.тр.вн. &= \frac{Кнад. * Кс.з.}{Квозв.} * I_{тр.ном. вн.} = \frac{1,2 * 0,3}{0,8} * 60,6 = 27,28 \text{ А} \\
 Ис.реле.вн. &= \frac{Ис.з.тр.вн.}{Ктт} = \frac{27,28}{15} = 1,82 \text{ А} \\
 R_{тр.} &= \frac{Рк. з. * Увн.ср.^2}{Стр.ном.^2} = \frac{7450 * 44,89}{396900} = 0,84 \text{ Ом} \\
 Z_{тр.} &= \frac{Ук.з.% * Увн.ср.^2}{100 * \frac{Стр.ном.}{1000}} = \frac{5,5 * 44,89}{100 * 0,63} = 3,92 \text{ Ом} \\
 X_{тр.} &= \sqrt{Z_{тр.}^2 - R_{тр.}^2} = \sqrt{15,36 - 0,71} = 3,83 \text{ Ом} \\
 Ik.з.(3ф)тр.нн &= \frac{Увн.ср.}{\sqrt{3} * (X_{с.мин.} + X_{л.К1,К2} + X_{тр.})} = \frac{6700}{1,7321 * (0,4096 + 0,0255 + 3,83)} = 907,53 \text{ А} \\
 Ik.з.(2ф)тр.нн &= \frac{\sqrt{3}}{2} * Ik.з.(3)тр.нн = \frac{1,7321}{2} * 907,53 = 785,94 \text{ А} \\
 Kч.(мтз) &= \frac{Ik.з.(2ф)тр.нн}{Ис.з.тр.вн.} = \frac{785,94}{27,28} = 28,81 > 1,5 \\
 \text{ТО} & \\
 Ис.з.(то) &= Кнад. * Ik.з.(3ф)тр.нн = 1,2 * 907,53 = ##### \text{ А} \\
 Ис.з.реле.вн. &= \frac{Ис.з.(то)}{Ктт} = \frac{1089,03}{15} = 72,60 \text{ А} \\
 Kч.(то) &= \frac{Ik.з.(3ф)max.}{Ис.з.(то)} = \frac{9088,20}{1089,03} = 8,35 > 2
 \end{aligned}$$

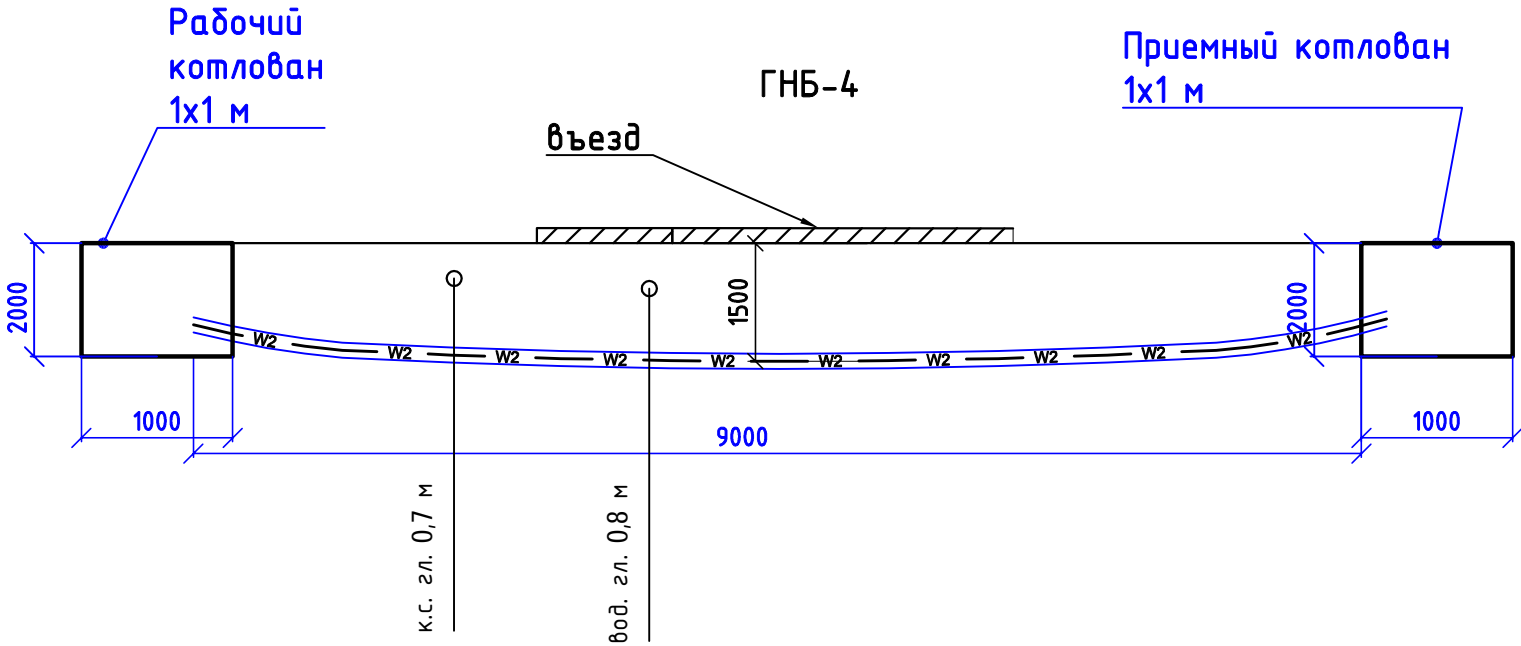
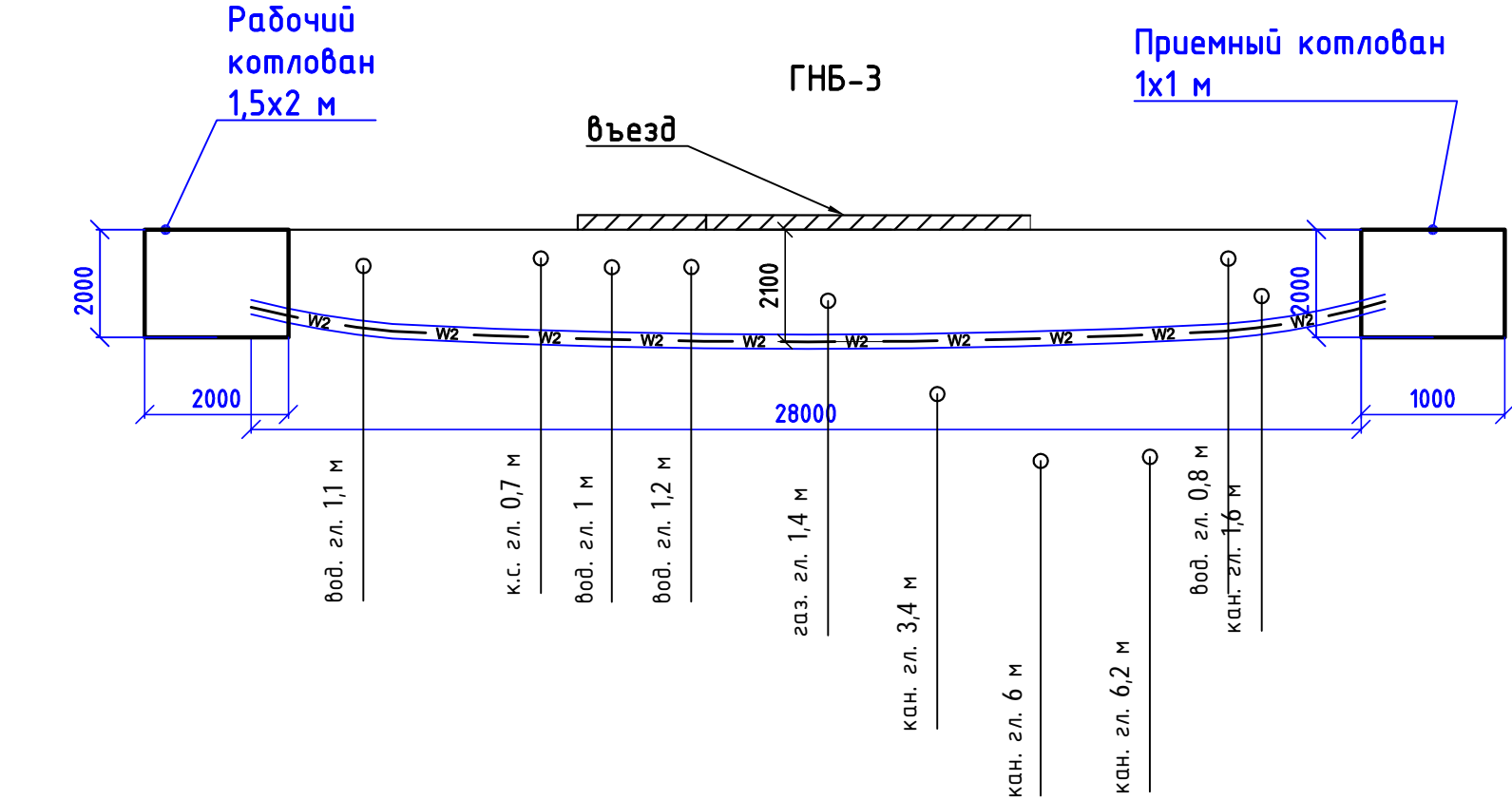




Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

						25-2018-ЭС			
						Строительство РП в районе ул. Маршала Жукова 50, строительство ВЛЗ 6 кВ от проектируемой РП-6 кВ опоры: №2-1, 5-2 фидер ПР-1 опора 13-30 фидер К-13 г. Крымск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	БКРТП, ВЛЗ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			12.19		Р	15.1	
Проверил		Ларионов			12.19				
Н.контр		Сипко			12.19				
						Профиль ГНБ			
Утвердил		Ларионов			12.19				

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



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

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






Ведомость объемов строительных и монтажных работ КЛ-6 кВ			
Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье траншеи шириной 400 мм в грунте II категории	м³	18,72
2	Песчаная подсыпка для кабеля	м³	6,24
3	Прокладка полиэтиленовой трубы Ø160 мм в траншее	м	26
4	Прокладка полиэтиленовой трубы Ø160 мм способом ГНБ	м	145
5	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м³	12,48
	Укладка кирпича в траншеи	шт.	310
	Монтажные работы		
1	Прокладка кабельной линии в траншее (система из 1 кабеля)	м	25
2	Прокладка кабельной линии в трубе (система из 1 кабеля)	м	26
3	Прокладка кабельной линии в трубе способом ГНБ (система из 1 кабеля)	м	145
4	Прокладка кабельной линии в трансформаторной подстанции (система из 1 кабеля)	м	7+7=14
5	Разработка котлована для ГНБ	м³	27
6	Засыпка песком	м³	27
7	Монтаж концевой муфты для кабелей с бумажной изоляцией, свинцовой оболочке, с броней из стальных лент на напряжение до 10 кВ ЗКВмп 10- н/з 150/240 Б	компл.	2
8	Монтаж муфты соединительной для кабелей с бумажной изоляцией, свинцовой оболочке, с броней из стальных лент на напряжение до 10 кВ ЗСТп-10-150/240	компл.	2

Ведомость пусконаладочных работ				
N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Замер полного сопротивления цепи "фаза-ноль"	испыт	1	
2	Фазировка электрической линии напряжением свыше 1 кВ	фаз.	3	
3	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром	шт.	3	
4	Испытание кабеля силового до 500м	испыт.	1	
Ведомость демонтажных работ				
N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Вырубка деревьев	шт.	3	
2	Разбор асфальтового покрытия h=100мм	м²	12	
Ведомость работ по благоустройству				
N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Восстановление щебеночного основания h=150мм	м²	12	
2	восстановление асфальтового покрытия h=100мм	м²	12	

						140-2020-ЭС.ВР					
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6 кВ	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.	Чиркунов				12.20		Р	1			
Проверил	Супко				12.20						
Н.контр	Ларионов				12.20	Ведомость работ					
Утвердил	Супко				12.20						

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

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд., изделия, материала	Завод-изготовитель, поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	Кабельная линия В1 6кВ							
1	Кабель силовой с алюминиевыми жилами в бумажной пропитанной изоляции, свинцовой оболочке, с броней из стальных лент	АСБл 3х240			м	227		Длина провода указана с учетом запаса в 8 %
2	Концевая кабельная муфта для соединения силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией в общей свинцовой или алюминиевой оболочке и стальной ленточной броне ( или без брони) на напряжение до 10кВ	3КВмп 10- н/з 150/240 Б			компл.	2		
3	Кабельные муфты для соединения силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией в общей свинцовой или алюминиевой оболочке и стальной ленточной броне ( или без брони) на напряжение до 10кВ	ЗСТп-10-150/240			компл.	2		
4	Труба полиэтиленовая двухслойная диаметром 160 мм	ПЭ-80 SDR-13,6			м	26		
5	Труба полиэтиленовая двухслойная диаметром 160 мм	ПЭ-100 SDR-17			м	145		
6	Песок	ГОСТ 8736-93			м³	33,24		
7	Пена монтажная огнеупорная				шт.	2		
8	Кирпич глиняный полнотелый				шт.	310		
10	Крупнозернистый асфальтобетон марки II	ГОСТ 9128-84			м³	1,2		
11	Щебень рядовой М=600 кгс/см2, фракция 20-40 мм	ГОСТ 8267-93			м³	1,8		

						140-2020-ЭС.С			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чиркунов			12.20		Р	1	
Проверил		Сипко			12.20				
Н.контр		Ларионов			12.20				
						Спецификация оборудования, изделий и материалов			
Утвердил		Сипко			12.20				





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

**АТЛАН**  
КОМПАНИЈА ЗА ПРОЈЕКТИРАЊЕ И ИНЖИЊЕРИНГ



**АО «Краснодаргоргаз»**  
**РАССМОТРЕН** 24 03 2021 г. № 1132  
 ПРОЕКТ электроснабжение ул. Калининградская от ул. Кашикина  
 ПРИ УСЛОВИИ: КЛ-10 кВ  
 1. РАБОТЫ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ ГАЗОПРОВОДА ПРОИЗВОДИТЬ В ПРИСУТСТВИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АО «КРАСНОДАРГОРГАЗ». ВЫЗОВ ЗА СУТКИ ПО ТЕЛ.: 233-46-85 тел. 233-46-85  
 2. ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ГАЗОПРОВОДА ИЛИ РАБОТЕ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ ОТ ГАЗОПРОВОДА, РАБОТЫ ВЫПОЛНЯТЬ ВРУЧНУЮ И ВЫДЕРЖАТЬ РАЗРЫВЫ:  
 А) ПО ГОРИЗОНТАЛИ 1,0 м от назд. 2-го  
 Б) ПО ВЕРТИКАЛИ 2,0 м  
 В) ОТ ГАЗОВЫХ СООРУЖЕНИЙ 2,0 м  
 3. ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ МЕТОДОМ «ПРОКОЛА», ВСКРЫТЬ В ПРИСУТСТВИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АО «КРАСНОДАРГОРГАЗ» ВСЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГАЗОПРОВОДА В МЕСТАХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ С ПРОКЛАДЫВАЕМОЙ КОММУНИКАЦИЕЙ. НАЧАЛЬНИК СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

ул. Калининградская от ул. Кашикина до ул. Буденного.

и края фундамента опор надземного 2-го до КЛ

Документация рассмотрена в объеме прокладки КЛ-10 кВ без размещения ТП.  
 инженер СЭПРС Логина Д. И.

ДЕПАРТАМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
 СЕКТОР ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТДЕЛА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ  
 КОНТРОЛЬ ТРАСС ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
 № 402 от 15.02 2021 г.  
по форме № 1  
 Эксплуатационные предприятия сетей инженерно-технического обеспечения, контролируемые и надзорные организации:  
 1. АО «НЭСК» КЭС  
 2. АО «Краснодаргоргаз»  
 3. АО «Катан» Ю  
 4. МКУ «ИМДТ»  
 5. ПАО «Ростелеком»  
 6. ОГИБДД УМВД  
 7. ООО «Краснодар Водоканал»  
 Данный контроль действителен в течение двух лет.  
 В процессе прокладки инженерных коммуникаций необходимо выполнять исполнительные геодезические съемки.  
 Исполнитель Ю

7 - КТД (дв-к)  
8 - МКУ "Эришное"  
служебная записка  
от. N 03267-19

Информация из 1-й.  
 прилагается



Инв. N подл.

Департамент архитектуры и градостроительства администрации  
 муниципального образования город Краснодар  
 Сектор линейных объектов отдела городской среды  
 Контроль трасс инженерных коммуникаций  
 № 402 от 15.02.2021  
 По адресу: г. Краснодар, ул. ...  
 17.03.21

ДЕПАРТАМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АДМИНИСТРАЦИИ  
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
 СЕКТОР ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТДЕЛА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

КОНТРОЛЬ ТРАСС ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
 № 402 от 15.02.2021

По адресу: г. Краснодар, ул. ...

Эксплуатационные предприятия сетей инженерно-технического обеспечения, контролируемые и надзорные организации:

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1. АО «НЭСК» КЭС          | 4. МКУ «СМДДТ»      |
| 2. АО «Крас. энергетика»  | 5. ОАО «Ростелеком» |
| 3. ООО «Кубань-Водоканал» | 6. ОГИБДД УМВД      |

Данный контроль действий в течение двух лет  
 в процессе проверки инженерных сетей необходимо  
 выполнить и предоставить акты.

Исполнитель: А.Ю.

7-МУП КТЭ (гб-г)  
 8- МКУ «Ершан»  
 служба заказчика  
 ул. 63262-14

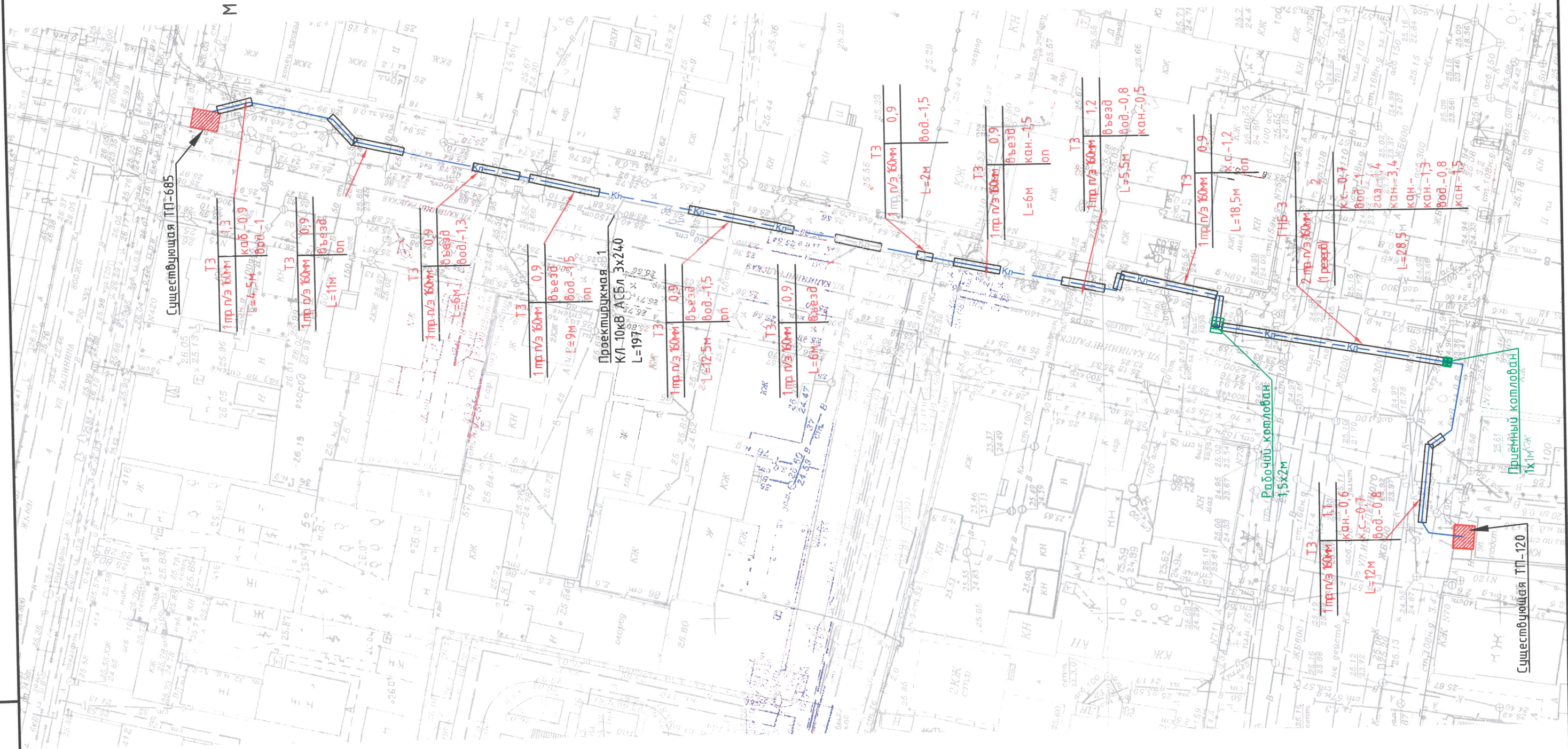
Информацию не т.  
 прилагаются



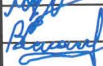




Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N



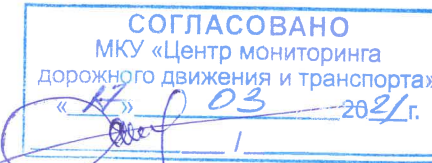
М (1 : 500)



						140-2020-ЭС			
						Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685 – ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чиркунов				12.20		Р	5.1	
Проверил	Ларионов				12.20				
Н.контр	Сипко				12.20				
ГИП	Ларионов				12.20	План-трасса КЛ-10 кВ	 <b>АТЛАН</b> инвестиционно-строительная компания		



Рассмотрено  
Мушкетер О.В.  
02.03.2021г.



1. Без нарушения проехать г. Буденного в восток к 4-му району с твердым покрытием.
2. Согласовать с департаментом городского хозяйства и так администрации г.о. г. Краснодар
3. При повреждении пешеходной зоны восстановление выполнить по ширине: - тротуар  $b=12$  м; - м/д  $b=5$  м с предельными ограничениями на всю ширину тротуара.

ИИ

ДЕПАРТАМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
СЕКТОР ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТДЕЛА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

КОНТРОЛЬ ТРАСС ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
№ 102 от 15.02.2021

По адресу: м/д

Эксплуатационные предприятия сетей инженерно-технического обеспечения, контролирующие и надзорные организации:

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| 1. АО «НЭСК» КЭС             | 4. МКУ «ЦМДТ»       |
| 2. АО «Краснодаргаз»         | 5. ПАО «Ростелеком» |
| 3. АО «КР»                   | 6. ОГИБДД УМВД      |
| 7. ООО «Краснодар Водоканал» |                     |

Данный контроль действителен в течение двух лет.  
В процессе прокладки инженерных коммуникаций необходимо  
выполнить исполнительную топографическую съемку.


Исполнитель: ИИ

7- КТТУ (дв-я)  
8- МКУ, Ершова  
служба запарки  
ул. N 63267-14

Информация не  
л. прилагается





						140-2020-ЭС			
						Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685 – ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-10 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чиркунов				12.20		Р	5.1	
Проверил	Ларионов				12.20				
Н.контр	Сипко				12.20				
ГИП	Ларионов				12.20	План-трасса КЛ-10 кВ			



Удобрения не в. н.  
при заливке

РАССМОТРЕНО 02/22

Общество с ограниченной ответственностью  
«Краснодар Водоканал»

при условии:

1. За сутки до производства работ вызвать представителя предприятия по тел. 226-87-14

договор подряда на выполнение работ  
по устройству водопровода, канализации

Главный инженер \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Начальник \_\_\_\_\_  
технического отдела \_\_\_\_\_

Тех. тел.: 226-87-14, 226-25-24 г. Краснодар, ул. Каляева, 198

информации в сфере пер-  
сони с м. небесами  
с целью определения пози-  
ции относительно трубопро-  
водов

3. При переселении с селами водокровного и каскадного бассейна выдвигаются следующие требования в соответствии с требованиями СНиП

4. Бри проработайте работ  
на обеспечить сохранность  
сетей и компьютеров РНК  
5. Бересовские с РНК  
помогать в орг.-ке

15.03.2021

7-муд ИТТУ (гб-а)

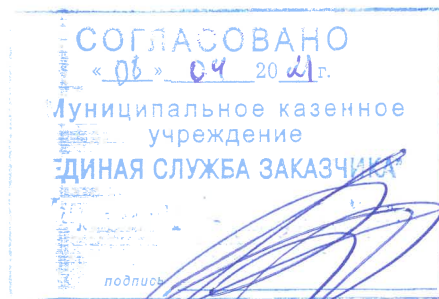
8- МКУ, Египет

Судебная канцелярия  
Уд. 63262-14



Инв. N подл.





согласовано  
при условии  
выполнения действующих  
норм и правил, в т.ч.  
градоостроительных  
решений  
Н.Н. Беринина

ДЕПАРТАМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
СЕКТОР ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТДЕЛА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

КОНТРОЛЬ ТРАСС ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
№ 102 от 15.02.2021

Реформа

Эксплуатационные предприятия сетей инженерно-технического обеспечения,  
контролирующие и надзорные организации:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. АО «НЭСК» КЭС           | 4. МКУ «ЦМДТ»       |
| 2. АО «Краснодаргаз»       | 5. ПАО «Ростелеком» |
| 3. АО «Краснодарводоканал» | 6. ОГИБДД УМВД      |

Данный контроль действует в течение двух лет.  
В процессе прокладки инженерных коммуникаций необходимо  
выполнить исполнительную градостроительную съемку.  
Исполнителя \_\_\_\_\_

7-МУП КТД (дб-д)

8- МКУ «Ериша»

служба заказчика

ул. 63262-14 Кооперативный Комитет



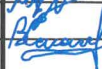


Информация не 1.1.

прилагается



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



						140-2020-ЭС			
						Реконструкция КЛ-10 кв ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-10 кв	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чиркунов				12.20		Р	5.1	
Проверил	Ларионов				12.20				
Н.контр	Сипко				12.20				
ГИП	Ларионов				12.20	План-трасса КЛ-10 кв	 <b>АТЛАН</b> <small>ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ</small>		



ДЕПАРТАМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
СЕКТОР ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТДЕЛА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

КОНТРОЛЬ ТРАСС ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
№ 402 от 15.02 2021

Эксплуатационные предприятия сетей инженерно-технического обеспечения,  
контролирующие и надзорные организации:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1. АО «НЭСК» КЭС        | 4. МКУ «СМДДТ»      |
| 2. АО «Краснодарэнерго» | 5. ПАО «Ростелеком» |
| 3. ООО «Краснодаргаз»   | 6. СГБДД УМВД       |

Данный контроль осуществляется в течение двух лет.  
В процессе прокладки инженерных коммуникаций необходимо  
выполнять мероприятия по безопасности.  
Исполнитель: А.Ю.

Информацию не т.  
прилагается

7-МУП КТТУ (гб-д)  
8- МКУ, Еришане  
служба заказчика  
шт. 63262-14

### СОГЛАСОВАНО

со службой движения МУП «КТТУ»

1. Без прекращения движения городского транспорта.
2. Место работ замостить и заасфальтировать.
3. За двое суток предоставить письменную заявку  
ул. Мира, 65 тел.: 202-51-15
4. Согласование действует ОДИН год.

Согласно «09» марта 2021 г.



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«РЕМОНТ И СТРОИТЕЛЬСТВО СЕТЕЙ «ПР И СС»  
(ООО «ПР И СС»)

Российская Федерация, 188530 Ленинградская область,  
Ломоносовский р-н, д. Пеники, ул. Центральная, д.18, пав. 6  
Тел.: +7 (812) 363-49-66, Факс: +7 (812) 438-76-42  
E-mail: secretary@priss.ru, www.priss.ru  
ОГРН 1194704009884, ИНН 472501001

Главному инженеру проекта  
ООО «ИСК АТЛАН»

Г.В. Ларионову

Исх.№ 162 от 26.03 2021г.

**Уважаемый Григорий!**

В ответ на Ваше письмо № 128-ОП от 26.03.2021г. касательно согласования проектной документации по объектам:

140-2020-ЭС: «Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-685-ТП-120 (ЗРРЭС)»

141-2020-ЭС: «Реконструкция ТП-962 (ЗРРЭС) г. Краснодар. К договору на технологическое присоединение № 3-38-20-0118», сообщая следующее:

Согласование проектной документации не входит в компетенцию ООО «ПР И СС».

Представленная в наш адрес проектная документация увязана с проектными решениями по объекту «Головной канализационный коллектор в городе Краснодаре (2 очередь)» без замечаний.

**Генеральный директор**

**И.Ф. Добрых**

Исп. Ващенко Роман Анатольевич

т. 8-921-431-76-04



Публичное акционерное общество «Ростелеком»

МАКРОРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФИЛИАЛ «ЮГ»

КРАСНОДАРСКИЙ ФИЛИАЛ

ул. им. Володи Головатого, д.294  
г. Краснодар, Россия, 350000  
Тел.: 8-800-200-3000, Факс:8 (861) 227-04-27  
e-mail: krd@south.rt.ru, web: www.rt.ru

25.03.2021 №0407/05/3449/21

На № 0407/03/2634/21

О согласовании.

В ответ на Ваш запрос сообщаю, что ПАО «Ростелеком» согласовывает проектную документацию 140-2020-ЭС по объекту: «Реконструкция КЛ-10кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)».

При производстве работ необходим вызов представителей Городского центра технической эксплуатации телекоммуникаций г. Краснодар Краснодарского филиала Макрорегионального филиала «Юг» ПАО «Ростелеком», тел. 226-98-26, 8 800-2000-933.

Заместитель директора филиала -  
Технический директор

А.А. Сморжевский

Е.Н. Порубова  
(861) 224-58-51



Взам.инв. N

ОПР Филиал АО «НЭСК-электросети»  
«Краснодарэлектросеть» №394-7

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ  
ЗАПРЕЩЕНО

Представителя работ вызвать за сутки  
до начала работ по тел. СКЛ 255-74-77

Главный инженер филиала

*(подпись)* 27.07.2021 *(дата)*

ЗА ПЯТЬ СУТОК ДО НАЧАЛА  
ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ  
ВЫЗВАТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ  
ФИЛИАЛА ПО ТЕЛ. СКЛ  
255-74-77

ДЕПАРТАМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
СЕКТОР ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТДЕЛА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

КОНТРОЛЬ ТРАСС ИНЫХ ВЕЩНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
№ 102 от 15.02 2021

*Реформа*

Эксплуатационные предприятия сетей инженерно-технического обеспечения,  
контролирующие и надзорные организации:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. АО «НЭСК» КЭС          | 8. МКУ «СМДТ» V       |
| 2. АО «Краснодарэнерго» V | 5. ПАО «Ростелеком» V |
| 3. ООО «Котловый завод» V | 6. ОГИБДД УМВД V      |

Данный контроль действителен в течение двух лет.  
В процессе проведения инженерных изысканий необходимо  
выполнить исполнительную документацию.

Исполнитель *АЮ*

7-МУП КТД (дб-д) V

8- МКУ, Еришан

служба заказчика V

шт. 63262-44

ИП АО

Информация не т.с.

прилагается





Конкретный труд по ИИБ вынести на  
будущую не более 1м. *Григорьев*  
1 Тереховский А.И.

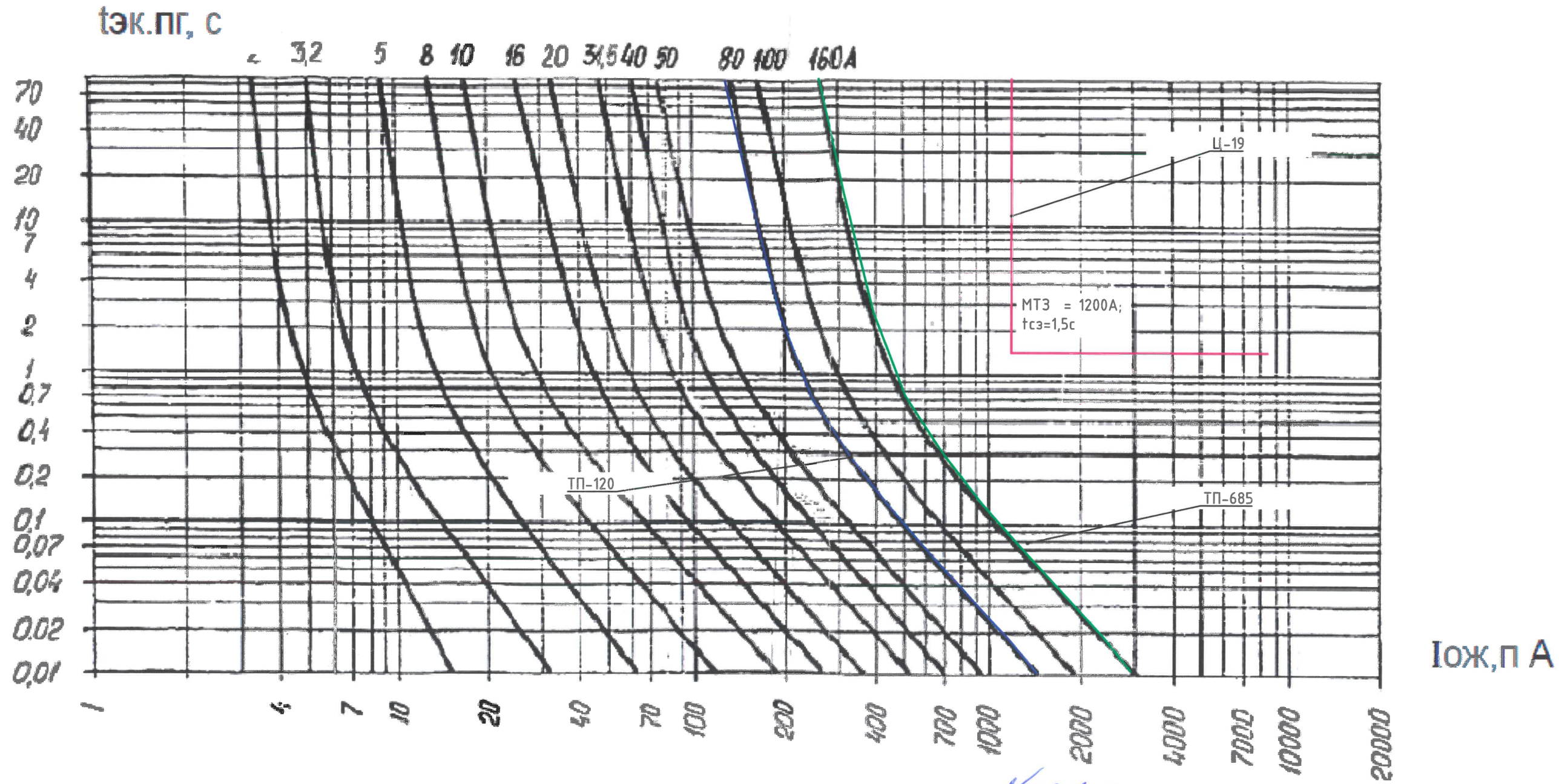
27.07.2021  
(дата)

ЗА ПЯТЬ СУТОК ДО НАЧАЛА  
ПРОВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ  
ВЫЗВАТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ  
ФИЛИАЛА ПО ТЕЛ. СКЛ  
255-74-77













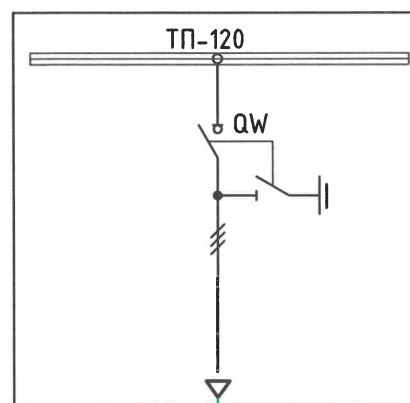
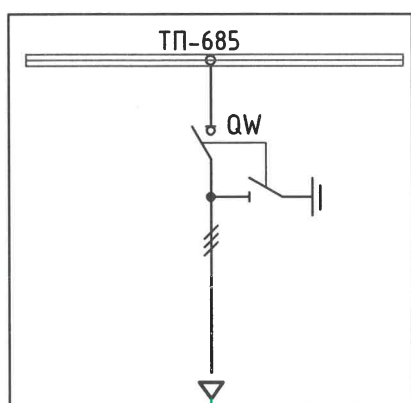
ОПР **СОГЛАСОВАНО**  
Главный инженер филиала  
АО «НЭСК-электросети»  
«Краснодарэлектросеть»  
« 27 » 07 2024 г.  
Подпись \_\_\_\_\_

Зам-ль на 220В/10кВ с/з/м/ч \_\_\_\_\_  
Григорьев А.Б.

						140-2020-ТКЗ			
						Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Прдп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чиркунов			02.21		Р	6	
Проверил		Ларионов			02.21				
Н.контр		Сипко			02.21				
ГИП		Ларионов			02.21	Схема питания. Расчет токов короткого замыкания.			






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





В1; АСБл 3х240 мм<sup>2</sup>  
L=197м

ОГП **СОГЛАСОВАНО**  
Главный инженер филиала  
АО «НЭСК-электросети»  
«Краснодарэлектросети»  
«28» 07 2019 г.  
Подпись \_\_\_\_\_

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	<div>АО «НЭСК-электросеть» «Краснодарэлектросеть» «27» 07 2024 г. Подпись </div>									
			140-2020-ЭС									
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							Реконструкция КЛ-6кВ ТП-685 - ТП-120 (ЗРРЭС)			
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	КЛ-6кВ	Стадия	Лист	Листов
			Разраб.		Чиркунов			12.20		Р	3	
Проверил		Ларионов			12.20	Условные обозначения						
Н.контр		Сипко			12.20							