

Общество с ограниченной ответственностью
«Электро Системы»



Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП
№ 3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

54-2020-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2020

Общество с ограниченной ответственностью
«Электро Системы»



Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП
№ 3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск

Электроснабжение
РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

54-2020-ЭС

Том 1


Главный инженер проекта

Каминник В.А.





Генеральный директор ООО «ЭлСи»

Стригунов Е.А.

г. Краснодар, 2020

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N										
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							54-2020-С1			
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
			Разраб.	Литвинов				11.20	Содержание тома 1	Стадия	Лист	Листов
			ГИП	Каминник				11.20		Р	1	1
			Н.контр.	Стригунов				11.20				

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
54-2020-С1	Содержание тома 1	
54-2020-СП	Состав проекта	
54-2020-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	А. Документация ООО "ЭлСи"	
	Б. Техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-Электросети"	
	Чертежи:	
54-2020-ЭС	Комплект чертежей марки ЭС согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе №1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
54-2020-ЭС.ВР	Ведомость объемов монтажных работ	
54-2020-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
54-2020-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N										
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							54-2020-СП			
			Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата				
			Разраб.	Литвинов		11.20						
			ГИП	Каминник		11.20						
									Состав проекта	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Стригунов		11.20	Р	1	1						
												

1 СОДЕРЖАНИЕ

Список используемых сокращений.....	2
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2.1 Исходные данные и основание для проектирования	3
2.2 Состав и объем проектирования	3
2.3 Основные технико-экономические показатели	3
2.4 Характеристика района строительства.....	3
2.5 Характеристика существующей схемы электроснабжения	4
2.6 Описание вариантов выбора трасс и площадок	4
2.7 Сведения о земельных участках	4
2.8 Обеспечение надежности.....	5
2.9 Дополнительные сведения.....	6
3 ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ 10КВ	7
3.1 Общая информация	7
3.2 Схема соединений	7
3.3 Основные проектные и конструкторские решения.....	7
3.4 Заземление.....	8
3.5 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии	8
4 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ 10 КВ	9
4.1 Общая информация	10
4.2 Конструктивные решения.....	10
4.2.1 Расчет нагрузок воздушных линий.....	10
4.2.2 Конструкция и параметры провода СИП-2	10
4.2.3 Заземление	10
5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА	11
6 ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	12
7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	13
7.1 Общие требования.....	13
7.2 Электробезопасность	13
7.3 Пожарная безопасность	13
8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	14
9 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	15
10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	16
11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	17
Приложение А Документация ООО «ЭлСи»	18
Приложение Б Техническое задание на проектирование	24

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						54-2020-ПЗ			
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись				
			Разраб.		Литвинов		02.21	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
			Проверил		Каминник		02.21		Р	1	23
			ГИП		Стригунов		02.21		ООО «ЭлСи»		

Список используемых сокращений

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

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ТТ	Трансформатор тока	ТП	Трансформаторная подстанция	ТН	Техническое задание	ТЗ	Г	
										Лист	
										2	
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	54-2020-ПЗ					

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация выполнена на основании:

- технического задания на проектирование, выданного АО «НЭСК-Электросети» по объекту: «Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078».
- материалов обследования, выполненных ООО «ЭлСи».

2.2 Состав и объем проектирования

Утвержденное техническое задание на проектирование приведено в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входят следующие объекты:

- строительство воздушной линии (ВЛЗ-10 кВ) от опоры №122 (СТ-8) до проектируемой опоры №1, выполненной проводом СИП-3 3х95 мм²;
- строительство кабельной линии (КЛ-10 кВ) от проектируемой опоры №1 до ТП72 мм², выполненной кабелем АПВПУ2Г 1х240/70 мм.

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

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

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

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

2.3 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	10
2	Приобретение кабеля СИП-3 3х95 мм ²	м	3235
3	Приобретение кабеля АПВПУ2Г 1х240/70 мм ²	м	120
4	Приобретение железобетонной опоры СВ 110-5	шт.	31
5	Приобретение железобетонной опоры СС128.6	шт	10

2.4 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемые объекты расположены в городе Краснодаре.

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

- по нормативному ветровому давлению – II;
- по нормативной толщине стенки гололёда – II;

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

54-2020-ПЗ

Лист

3

- сейсмичность – 7 баллов.

Трасса прокладываемой кабельной линии проходит в стесненных условиях в охранной зоне действующих электроустановок.

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

Все возрастающий дефицит трансформаторной мощности и ограниченность пропускной способности линий, требует строительства новых трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, воздушных и кабельных линий электропередачи.

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

2.6 Описание вариантов выбора трасс и площадок

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

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

Место установки площадочного объекта согласованы со всеми заинтересованными организациями.

2.7 Сведения о земельных участках

Решения по организации рельефа трассы и инженерной подготовке территории приведены в рабочей документации. Переустройство каких-либо коммуникаций в зоне полосы отвода линейных объектов проектом не предусматривается, если это не оговорено особо. При строительстве линий электропередачи ни вертикальная, ни горизонтальная планировка территории строительства не изменяется.

Ширина полос земель и площади земельных участков, для проектируемых объектов, установлены в соответствии с «Правилами 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.) и действующими «Нормами отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ» 14278тм-1т введенными 01.06.1994 г.

Трассы линий электропередач и места установки площадочных объектов расположены на землях населенных пунктов.

После завершения строительства объектов электрических сетей земли, предоставленные во временное пользование, должны приводиться в состояние, в котором они находились до начала строительства.

Для обеспечения безопасного и безаварийного функционирования, безопасной эксплуатации объектов электросетевого хозяйства после завершения строительства устанавливаются охранные зоны с особыми условиями использования земельных участков (земли энергетики) независимо от категории земель, в состав которых входят эти земельные участки.

Порядок установления таких охранных зон и использования соответствующих земельных участков определен постановлением Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О по-

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							54-2020-ПЗ	Лист
										4
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		

рядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

Земельные участки, попадающие в границы охранных зон, у их собственников, земле-владельцев, землепользователей или арендаторов не изымаются.

2.8 Обеспечение надежности

Настоящим проектом предусматриваются технические и организационные мероприя-тия по обеспечению требуемого уровня надежности на стадиях строительства и эксплуата-ции 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 обеспечи-вается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения и комплектное оборудование – блочные комплектные подстанции высокой степени заводской готовности с установленным на заводе оборудованием, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используются качественные соединительные и концевые муфты, использующие тех-нологию термоусадки и обеспечивающие максимальную изоляцию в местах соединения и подключения кабелей;
- применяется тщательная герметизация вводов кабелей, надежно препятствующая проникновению воды в объемные прямки во время эксплуатации;
- конструкция и расстановка оборудования в трансформаторных подстанциях и распре-делительных пунктах, обеспечивает доступность обслуживания и ремонта;
- используется оборудование (РУ-10(6) кВ и 0,4 кВ, силовые трансформаторы), не тре-бующее постоянного обслуживания в течение процесса эксплуатации;
- трассы кабельных линий выбраны с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибра-ции, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникнове-нии КЗ на одном из кабелей;
- процесс прокладки кабельных линий соответствует строительным нормам и ПУЭ п. 2.3;
- сечение кабелей выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- для воздушных линий используются изолированные силовые кабели марки СИП-2, что уменьшает возникновение коротких замыканий на линии.
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материа-лов;
- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подле-жат необходимым испытаниям и проверке.

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

2.9 Дополнительные сведения

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

При проектировании учтены требования Градостроительного кодекса РФ, Земельного кодекса РФ, правила устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания, строительные нормы и правила (СНиП), руководящие документы (РД), технические регламенты, в том числе устанавливающие требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий,

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	выполнением требований СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.						
			2.9 Дополнительные сведения						
			Графическая и текстовая документация выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и других действующих стандартов СПДС и ЕСКД.						
При проектировании учтены требования Градостроительного кодекса РФ, Земельного кодекса РФ, правила устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания, строительные нормы и правила (СНиП), руководящие документы (РД), технические регламенты, в том числе устанавливающие требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий,									
						54-2020-ПЗ			Лист
									5
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата				

строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, другие действующие на территории РФ нормативные документы.

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							54-2020-ПЗ	Лист
										6
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

3 ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ 10 КВ

3.1 Общая информация

Проектом предусмотрено:
- строительство воздушной линии (ВЛЗ-10 кВ) от опоры №122 (СТ-8) до проектируемой опоры номер 1, выполненной проводом СИП-3 3х95 мм²;

3.2 Схема соединений

Схемы электрических соединений 10 кВ представлены в рабочих чертежах проекта.

3.3 Основные проектные и конструкторские решения

Защищенный провод (марки СИП-3) представляет собой одножильный многопроводный проводник, покрытый защищенной оболочкой. Проводник изготавливается из термоупрочненного алюминиевого сплава марки альмелек, защитный слой из светостабилизированного сшитого ПЭ. Номинальная толщина изоляции должна быть - 2, мм. Нижнее предельное отклонение от номинальной толщины изоляции - 0,33 мм.

Монтаж самонесущего изолированного провода рекомендуется выполнять при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°C.

Конструкция провода СИП:



Технические характеристики провода СИП:

Вид климатического исполнения провода В, категории размещения 1, 2 и 3 по ГОСТ 15150-69.

Провода стойки к воздействию солнечной радиации, характеризующейся верхним значением интегральной плотности теплового потока 1120 Вт/м 2±10 %, в том числе плотности ультрафиолетовой части спектра 68 Вт/м2 ±25 %.

Провода СИП-3 стойки к изгибу при температуре минус 40°C.

Прокладка и монтаж проводов должны проводиться при температуре окружающей среды не ниже минус 20°C.

Провод СИП-3 выдерживает испытание на проход переменным напряжением 6 кВ частотой 50 Гц - Провода после выдержки в воде при температуре (20±10) °С не менее 10 мин выдерживают испытание переменным напряжением 4 кВ частотой 50 Гц в течение 5 мин.

Провод типа СИП-3 выдерживает испытание переменным напряжением 24 кВ частотой 50 Гц в течение 5 мин.

Допустимый нагрев токопроводящих жил не должен превышать значений 90 °С при нормальном режиме эксплуатации, 250 °С при коротком замыкании.

Гарантийный срок эксплуатации 3 года со дня ввода провода в эксплуатацию.

Срок службы проводов не менее 25 лет.

Воздушная линия ВЛЗ осуществляется самонесущим изолированным проводом СИП-3

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

54-2020-ПЗ

Лист

7

3.4 Заземление

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

Для проектируемого разъединителя в соответствии с ПУЭ изд. 7-е., п.1.7.98 предусматривается одно общее заземляющее устройство для напряжений 10 и 0,4 кВ, к которому присоединяются все металлические нетоковедущие части.

Наружный контур заземления РЛК выполняется из объединенных в замкнутый контур полосовой сталью 40х5 мм на глубине 0,5 м от поверхности земли и соединенных к контуру КТП сталью 40х5 мм на глубине 0,5 м.

ВЛ 6 кВ с защищенными проводами подвешивается на изоляторах. Все металлические конструкции, установленные на опоре заземляются путем соединения их проводником ЗП1 и зажимом ПС2 с верхним заземляющим выпуском стойки.

Заземление опор выполнено по типовому проекту 3.407.150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6-10, 20 и 35 кВ». В соответствии с гл. 2.4 ПУЭ 7 издания, все опоры ВЛЗ 6 кВ, на которых установлены выключатели, разъединители, кабельные муфты и т.п., должны быть заземлены с сопротивлением не более 10 Ом в любое время года (ПУЭ п. 1.7.96).

3.5 Мероприятия по защите от коррозии

Железобетонные опоры обладают высокой механической прочностью, долговечны и не требуют больших расходов при эксплуатации. В железобетонных опорах основные усилия при растяжении воспринимает стальная арматура, а при сжатии – бетон. Примерно одинаковые коэффициенты температурного расширения стали и бетона исключают появление в железобетоне внутренних напряжений при изменениях температуры. Положительным качеством железобетона также является надежная защита металлической арматуры от коррозии. Для повышения трещиностойкости железобетонных конструкций применяют предварительное напряжение арматуры, которое создает дополнительное обжатие бетона. Коррозийная стойкость бетона обеспечивается применением коррозионно-стойких материалов, добавок, повышающих коррозионную стойкость бетона и его защитную способность для стальной арматуры, снижением проницаемости бетона технологическими приемами, установлением требований к категории трещиностойкости, ширине расчетного раскрытия трещин, толщине защитного слоя бетона. Гидроизоляцию выполнить горячим битумом в 2 раза на высоту не менее 2,7 м.

Для сварных соединений также необходимо выполнить антикоррозийную защиту. Место сварки окрасить эмалью ХВ-124 ГОСТ 10144-89 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. наносят на сухую очищенную до 3 степени очистки поверхность, согласно ГОСТ 9.402-80. Траверы, поступающие на трассу обязательно должны пройти горячее цинкование.

Изм. №подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						
						54-2020-ПЗ		Лист
								8
Изм.	Колуч	Лист.	№ док.	Подпись	Дата			

4 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

4.1 Общая информация

Проектом предусмотрено:

- строительство кабельной линии (КЛ-10 кВ) от проектируемой опоры №1 до РУ-10 кВ проектируемой ТП №72.

Проектируемые кабельные линии 10 кВ выполняются кабелем АПВПУ2Г 1х240/70. Сечение проверено по длительно допустимому току и на термическую устойчивость к токам короткого замыкания. Кабельные линии на всем протяжении защищены от механических повреждений кирпичом, а в местах пересечения с автодорогой трубой.

4.2 Схема соединений

Схемы электрических соединений 10 кВ представлены в рабочих чертежах кабельных линий.

4.3 Основные проектные и конструкторские решения

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

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

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

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

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

Проектируемая кабельная линия 10 кВ прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях». 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 плитами ПЗК, а в местах пересечения с подземными коммуникациями и с проезжей частью улиц защита выполняется полиэтиленовой трубой.

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

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

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

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			<p>и с просеженной частью улитка выполняется полистироновой трубой.</p> <p>Для исключения возможности обвала грунта при производстве работ, предусмотрено укрепление стен котлованов по периметру инвентарными щитами из доски толщиной 40 мм.</p> <p>До начала прокладки кабельной линии должны быть полностью завершены строительные работы.</p> <p>Дополнительные указания по прокладке кабеля и устройству пересечений с подземными коммуникациями приведены на соответствующих листах данного комплекта.</p>					
						54-2020-ПЗ		Лист
								9
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата			

4.4 Заземление

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

4.5 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии

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

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

Таблица 2.1 – Коррозионная активность грунтов

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

К прокладке предусматривается силовой кабель с алюминиевыми жилами АПУПУ2Г с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Кабели типа АПВПУ2Г соответствуют международному стандарту МЭК 60502-2 и гармонизированному документу НД 620 S1(2) в частности метода испытаний на ускоренное старение НД 605-1/A1(3).

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

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

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

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

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

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			54-2020-ПЗ						
			10						
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	

5 ЗАЗЕМЛЕНИЕ. МОЛНИЕЗАЩИТА

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.

Для защиты от поражения электрическим током, а также в соответствии с принятой системой 380/220 В с глухозаземленной нейтралью трансформатора со стороны низкого напряжения (НН) и изолированной нейтралью со стороны высокого напряжения (ВН) проектом предусматривается:

- заземление трансформаторной подстанции на напряжении 10 кВ и 0,4 кВ;
- молниезащита КТП.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства для КТП - 4 Ом. Удельное сопротивление грунта в районе строительства не более 100 Ом·м.

Для проектируемой подстанции в соответствии с ПУЭ изд. 7-е., п.1.7.98 предусматривается одно общее заземляющее устройство для напряжений 6 и 0,4 кВ, к которому присоединяются нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ, корпус трансформатора, ограничители перенапряжения на стороне 0,4 кВ и все металлические нетоковедущие части.

Наружный контур заземления КТП выполняется из 8-и вертикальных заземлителей уголка металлического 50х50х5 длиной 3 м каждый, объединенных в замкнутый контур полосовой сталью 40х5 мм на глубине 0,5 м от поверхности земли.

В качестве магистралей заземления используются все опорные металлоконструкции. Для этой цели все опорные металлоконструкции в местах стыков и торцах должны быть соединены электросваркой между собою и сталью 40х5 мм с наружным контуром заземления в двух местах.

Корпус трансформатора заземляется с помощью перемычки ПГС. Заземление каркасов распределительных шкафов РУНН-0,4 кВ и РУВН-10 кВ выполняется приваркой их к опорным металлоконструкциям.

Для защиты КТП от прямых ударов молнии в соответствии с ПУЭ, 7-е изд., п. 4.2.134, 4.2.153 металлический каркас КТП присоединяется к заземляющему устройству не менее чем в двух местах.

Для защиты обмоток силового трансформатора и оборудования 10 и 0,4 кВ от атмосферных перенапряжений, приходящих с линий, устанавливаются комплекты ограничителей перенапряжений на вводах 6 кВ и 0,4 кВ силового трансформатора.

Конструктивное выполнение заземляющего устройства опор принято по типовому проекту 3.407-150. Сопротивление заземляющего устройства опоры 6 кВ должно быть не более 30 Ом в любое время года (ПУЭ п. 2.5.129). Заземляющее устройство опоры 6 кВ выполняется из одного вертикального электрода из круглой стали Ø 12 мм длиной 5 м, прокладываемых в земле на глубине 0,5 м и соединённых с заземляющим выпуском стойки опоры сваркой (типовой проект 3.407-150, ЭС 07, тип 6).

В железобетонных стойках предусмотрены нижний и верхний заземляющие выпуски, которые при изготовлении стоек в заводских условиях приварены к одному из рабочих стержней арматуры.

Все металлические конструкции, установленные на опоре заземляются путем соединения их проводником ЗПП и зажимом ПС-2-1 с верхним заземляющим выпуском стойки. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем технического вазелина.

Крепление заземляющих устройств к нижним выпускам опор осуществляется сваркой внахлест. Длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров. Для сварных соединений выполнить антикоррозийную защиту. Грунтовку ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 наносят на сухую очищенную до 3 степени очистки поверхность, согласно ГОСТ 9.402-80. Антикоррозийную защиту выполнить эмалью ХВ-124 ГОСТ 10144-89.

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

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

54-2020-ПЗ

Лист

11

6 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Настоящий раздел выполнен на основании СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

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

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

Строительно-монтажные работы по сооружению КТП, ВЛЗ 6 кВ предусматривается выполнять силами подрядной организации оснащенной строительными машинами и механизмами для производства работ.

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

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

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

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

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

В соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», нормативная продолжительность строительства КТПН, ВЛЗ 6 кВ с учетом условий, замедляющих строительство, составляет 2,5 месяца, в том числе 0,5 месяца подготовительный период.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							54-2020-ПЗ	Лист	
										12	
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата						

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

Железобетонные опоры обладают высокой механической прочностью, долговечны и не требуют больших расходов при эксплуатации. В железобетонных опорах основные усилия при растяжении воспринимает стальная арматура, а при сжатии – бетон. Примерно одинаковые коэффициенты температурного расширения стали и бетона исключают появление в железобетоне внутренних напряжений при изменениях температуры. Положительным качеством железобетона также является надежная защита металлической арматуры от коррозии. Для повышения трещиностойкости железобетонных конструкций применяют предварительное напряжение арматуры, которое создает дополнительное обжатие бетона. Коррозионная стойкость бетона обеспечивается применением коррозионно-стойких материалов, добавок, повышающих коррозионную стойкость бетона и его защитную способность для стальной арматуры, снижением проницаемости бетона технологическими приемами, установлением требований к категории трещиностойкости, ширине расчетного раскрытия трещин, толщине защитного слоя бетона.

Группы агрессивных газов в зависимости от их вида и концентрации представлены в таблице 3.1 (СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»).

Таблица 3.1 – Группы агрессивных газов в зависимости от их вида и концентрации

Наименование	Концентрация, мг/куб.м, для групп газов			
	А	В	С	Д
Углекислый газ	До 2000	Св. 2000	-	-
Аммиак	До 0,2	Св. 0,2 до 20	Св. 20	-
Сернистый ангидрид	До 0,5	Св. 0,5 до 10	Св. 10 до 200	Св. 200 до 1000
Фтористый водород	До 0,05	Св. 0,05 до 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 100
Сероводород	До 0,01	Св. 0,01 до 5	Св. 5 до 100	Св. 100
Оксиды азота	До 0,1	Св. 0,1 до 5	Св. 5 до 25	Св. 25 до 100
Хлор	До 0,1	Св. 0,1 до 1	Св. 1 до 5	Св. 5 до 10
Хлористый водород	До 0,05	Св. 0,05 до 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 100

На основании значений фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе группа газов относится к категории А (1).

Согласно СНиП 23-01-99(2003) зона влажности – влажная. Степень агрессивного воздействия сред на металлические конструкции по отношению группы газов А к влажной зоне является среднеагрессивной.

На протяжении трассы строительства воздушных линии при установке опор залегание грунтовых вод на глубине 2,5 м не обнаружено. Наличие блуждающих токов не выявлено. Грунты по своему характеру не являются агрессивными. На трассе строительства отсутствует рельсовый электрифицированный транспорт.

При разработке раздела были учтены требования ГОСТ 9.602-2005 Межгосударственный стандарт «Единая система от старения и коррозии», СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

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

54-2020-ПЗ

Лист

13

8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности проектируемой воздушной линии.

Безопасность воздушных линий электроснабжения обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, использованием железобетонных опор. Пересечения и сближения трассы ВЛИ 0,4 кВ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.4 ПУЭ изд. 7-ое.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							54-2020-ПЗ	Лист
										14
			Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Общие требования

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с требованиями и указаниями справочной информации "Перечень правил и инструкций по охране труда", действующими нормативными документами.

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

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

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям и иметь при себе удостоверения установленной формы и быть обеспечен спец. одеждой, защитными очками и СИЗ.

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

Допуск в действующие электроустановки осуществлять в строгом соответствии с требованиями «Перечень правил и инструкций по охране труда», 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.

9.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания ВЛ, являются:

1. Применение современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную систему заземления.

2. Размещение оборудования и проводов, на отметках, указанных в рабочих материалах.

3. Использование материалов обеспечивающих дополнительную защиту ВЛ при возникновении внештатных ситуаций.

4. Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование.

5. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования ВЛ.

6. Наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединения.

9.3 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.

Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Интв. № подл.	54-2020-ПЗ	Лист
										15

Проектируемая к использованию проводниковая продукция имеет изоляцию не распространяющую горение.

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

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

Пересечения и сближения трассы ВЛ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.5 ПУЭ изд. 7-ое.

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

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. №													
						54-2020-ПЗ										Лист
																16
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата											

10 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. №							Лист	
			54-2020-ПЗ							17
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата					

11 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 0,4-10 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, встроенных в КТП и ЗТП конденсаторных батарей;
- применение герметичных масляных или заполненных жидким негорючим диэлектриком трансформаторов с уменьшенными удельными техническими потерями электроэнергии и массогабаритными параметрами;
- внедрение регулируемых компенсирующих устройств (управляемых шунтируемых реакторов, статических компенсаторов реактивной мощности) для оптимизации потоков реактивной мощности и снижения недопустимых или опасных уровней напряжения в узлах сетей;
- 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;
- установка и ввод в работу автоматических регуляторов источников реактивной мощности;
- 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.	Подп. и дата	Взам. инв. №							54-2020-ПЗ	Лист
										18
			Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата		

12 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 48.13330.2011 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. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (с изм., внесенными Федеральным [законом](#) от 30.12.2012 N 294-ФЗ);
10. СНиП 2.07.01.89* Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
11. Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ. АО «Росэп» 1999 г.
12. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.
13. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
14. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
15. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.).
16. Руководящие материалы по проектированию №14278тм-т1. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ.
17. Постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
18. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
19. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
20. ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».
22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».
23. РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.
24. ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.
25. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	при эксплуатации электроустановок.					
			21.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».					
			22.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».					
			23.РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.					
			24.ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.					
			25.ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.					

- 26.ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.
- 27.Федеральный закон от 27.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 28.Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 29.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 30.ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.
- 31.ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- 32.ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
- 33.ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 34.ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.
- 35.СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
- 36.СНиП 23-01-99* Строительная климатология.
- 37.СНKK 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.
- 38.СНKK 22-301-2000* Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края
- 39.СНиП II-23-81* Стальные конструкции.
- 40.ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- 41.ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.
- 42.СНиП 3.03.01-87* (ред. 2003г.) Несущие и ограждающие конструкции.
- 43.ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
- 44.ГОСТ 103-2006. Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.
- 45.ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент
- 46.ГОСТ 19903-74* Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
- 47.ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
- 48.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г. (ред. 02.05.2016г.)
- 49.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г. (ред. 01.01.2016г.)
- 50.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 01.01.2016 г.
- 51.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
- 52.СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	51.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (редакция на 01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.						
			52.СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.						
							54-2020-ПЗ		Лист
									20
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата				

Приложение А
Документация ООО «ЭлСи»



ВЫПИСКА
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

13.01.2020

523

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

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих
подготовку проектной документации
350000, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Кирова-Будённого, д. 131/119,
www.sro93.ru

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

выдана Обществу с ограниченной ответственностью "Электро Системы"

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

1

Изм.	Колуч	Лист	Подок	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	Подок	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	Подок	Подпись	Дата

54-2020-ПЗ

Лист

21

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2

Интв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
№доку	Подпись	Дата

54-2020-ПЗ

Лист

22

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

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	-

* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия

Исполнительный директор



(подпись)

Хот Алий Гиссович

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер –
технический директор
АО «НЭСК-электросети»



С.Ю. Орехов

« 2 » 06 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №
3-53-20-0078
г. Усть-Лабинск

1. Наименование объекта.

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 3-53-20-0078

2. Географическое положение объекта.

352330, Краснодарский край, Усть-Лабинский р-н, г Усть-Лабинск,
ул. Лермонтова, дом № 2

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Усть-Лабинскэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 115кВт ТУ № 3-53-20-0078(ПАО "Ростелеком"; Категория надежности: I – 115кВт; Мощность: 70кВт)

5. Назначение программы.

ТП (Технологическое присоединение)

6. Требования к проектировщику.

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

7. Вид строительства.

Строительство

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

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. Запроектировать строительство ВЛЗ-10 кВ от опоры № 122 ВЛ-10 кВ "СТ-8" до ТП-72 на ж/б опорах на базе стоек СВ-95.

- Провод применять марки СИП-3 сечением не менее 95 мм². Ориентировочная протяженность по трассе 1,1 км.

- Точные параметры ВЛЗ - 10 кВ (кол-во опор, сечение провода, протяженность) – определить при проектировании.

- Выполнить проверочный расчёт токов КЗ и выбор уставок РЗА для ячейки питающего центра ПС 35/10 "Сельхозтехника" фидер СТ-8" с учётом изменения конфигурации сети.

- Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК-электросети».

12.2. Место прохождения трассы ВЛЗ-10 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» "Усть-Лабинскэлектросеть" и со всеми заинтересованными организациями с нанесением их на топографическую съемку масштаба 1:500 для предоставления в городскую архитектуру.

12.3. Район климатических условий уточнить при проектировании.

13. Особые условия строительства.

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

В соответствии с нормативно-технической документацией

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется.

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

Проект представить в соответствии с ПП РФ от 16.02.2008 №87 (в ред. ПП РФ от 13.04.2010 №235 пункт 27.1) с обязательной разработкой в проекте раздела 10.1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований 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" Усть-Лабинскэлектросеть

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с
договором на ТП № 3-53-20-0078»**

Филиал Усть-Лабинскэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО филиала	Кузьмина Елена Вячеславовна	19.05.2020
2	Главный инженер филиала	Кочмин Олег Юрьевич	19.05.2020
3	Директор филиала	Меденюк Александр Викторович	19.05.2020
4			

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	19.05.2020
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	19.05.2020
3	Начальник управления по эксплуатации	Берестенко Юрий Владимирович	19.05.2020
4	Начальник ОЭИ	Недилько Станислав Александрович	20.05.2020
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	20.05.2020
6	Начальник отдела перспективного развития и анализа ТУ	Шустов Евгений Алексеевич	21.05.2020
7	Начальник управления технологических присоединений	Букреева Ирина Юрьевна	21.05.2020
8	Начальник отдела АИИСКУЭ	Халачян Алик Жирайрович	21.05.2020
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергетики	Кубатиев Ренат Борисович	28.05.2020
10			
11			



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ»

ИНН 2308139496
350033, г. Краснодар, пер. Переправный, 13
тел.: +7 (861) 992-11-00,
факс: +7 (861) 992-10-99
e-mail: nesk-elseti@nesk.ru
www.nesk-elseti.ru

Приложение к договору
от «30» 04 2020 № 3-53-20-0078
об осуществлении технологического
присоединения к электрическим сетям

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ для присоединения к электрическим сетям

Заявитель: ПАО "Ростелеком"

1. Наименование энергопринимающих устройств заявителя: ЭПУ помещений технического здания №1-44.
2. Наименование и место нахождения объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: ЭПУ помещений технического здания №1-44, 352330, Краснодарский край, Усть-Лабинский р-н, г. Усть-Лабинск, ул. Лермонтова, дом № 2.
3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: 115 кВт, в том числе существующая 70 кВт.
4. Категория надежности: I Кат. 115 кВт.
5. Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: 0,4 кВ, трехфазный.
6. Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя: март 2020 - август 2020 г.г.
7. Точка присоединения: основное питание-фидер №2 ТП-72; резервное питание-фидер №8 ТП-72.
8. Основной источник питания: ПС 35/10 "АГНКС", АС-1.
9. Резервный источник питания: ПС 35/10 "Сельхозтехника", СШ-2, СТ-8.
10. Сетевая организация осуществляет:
 - 10.1. Организационно-технические мероприятия по техническому перевооружению, расширению, реконструкции электрических сетей необходимых для технологического присоединения энергопринимающих устройств заявителя.
 - 10.1.1. Разработка схемы электроснабжения для присоединения и обеспечения передачи в сеть Заявителя величины разрешенной к использованию мощности
 - 10.1.2. Строительство ВЛЗ-10 кВ от опоры №122 ВЛ-10 кВ СТ-8 до ТП-72, для обеспечения I (II) категорий надёжности электроснабжения энергопринимающих устройств заявителя.
 - 10.1.3. Реконструкция ТП-72 с заменой силового трансформатора Т-2 160 кВА на трансформатор мощностью 250 кВА.
11. Заявитель осуществляет:
 - 11.1. Энергопринимающие устройства заявителя присоединить по существующей схеме от РУ-0,4 кВ, рубильники (автоматические выключатели) №2 и №8 ТП 10/0,4 кВ №72. Узлы учёта (ЩУ) установить в РУ-0,4 кВ ТП-72.
 - 11.2. В схеме ВРУ-0,4 кВ, до прибора учета установить вводной автомат с расцепителем тока 160А, соответствующий максимальной (разрешённой) нагрузке с возможностью его опломбирования (в боксе). Щит должен предусматривать устройство для опломбирования и возможность снятия показаний через смотровое окно.

11.3. После автоматического выключателя установить электронный прибор учета класса точности не ниже 1,0, устойчивый к воздействию окружающей среды и обеспечивающий контроль величины максимальной мощности или установку отдельного прибора учета и прибора с функцией контроля величины максимальной мощности. Прибор учета должен быть внесен в государственный реестр средств измерений РФ. Тип прибора учета и схему учета электроэнергии согласовать со службой учета филиала АО «НЭСК-электросети» «Усть-Лабинскэлектросеть». Необходимость установки и выбор трансформаторов тока для узла учёта должна быть предусмотрена проектом в зависимости от номинального тока согласно максимальной (разрешённой) мощности. Трансформаторы тока применять с классом точности не менее 0,5.

11.4. Для обеспечения I (II) категорий надёжности электроснабжения энергопринимающих устройств заявителя предусмотреть: (выполнение мероприятий п.п.

11.1.1. для подключения от резервного источника питания). Для обеспечения I категории надёжности электроснабжения установить АВР в ВРУ-0,4 кВ заявителя.

11.5. Выполнить расчет компенсации реактивной мощности и в случае необходимости запроектировать установку компенсирующих устройств на стороне 0,4 кВ для обеспечения поддержания $\text{tg } \varphi$ в пределах нормируемых значений (не выше 0,35).

11.6. Предусмотреть защитные меры безопасности согласно п.п. 1.7.67-1.7.87 ПУЭ, заземление электроприемников согласно п.п. 1.7.80-1.7.103 ПУЭ.

11.7. Предусмотреть проектирование мероприятий п.11 кроме случаев предусмотренных градостроительным кодексом. Проектирование и строительство выполняются организациями, имеющими свидетельство на соответствующий вид работ (в случае если данные мероприятия необходимы для соблюдения требований нормативно-правовых актов РФ).

11.8. Предусмотреть в проекте и выполнить мероприятия по контролю и поддержанию качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013 в точке присоединения (в случае если данные мероприятия необходимы для соблюдения требований нормативно-правовых актов РФ).

11.9. Проект электроснабжения в части схемы учёта, внешней схемы электроснабжения, с указанием, соблюдения мер электро и пожаробезопасности, согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Усть-Лабинскэлектросеть» и другими заинтересованными сторонами (в случае если данные мероприятия необходимы для соблюдения требований нормативно-правовых актов РФ).

11.10. Выполнение норм в части качества электроэнергии подтвердить протоколами измерений лаборатории, имеющей соответствующую аккредитацию (в случае применения в производстве оборудования, потенциально ухудшающего качество электроэнергии) подтвердить в трёх месячный срок с момента подачи напряжения на электроустановки, путём предоставления соответствующего протокола в филиал АО «НЭСК-электросети» «Усть-Лабинскэлектросеть» (в случае если данные мероприятия необходимы для соблюдения требований нормативно-правовых актов РФ).

11.11. Выполнить монтаж электрической сети в соответствии с требованиями ПУЭ (седьмое издание).

11.12. После выполнения настоящих ТУ подать заявку на проведение осмотра в филиал АО «НЭСК-электросети» «Усть-Лабинскэлектросеть».

11.13. Принять участие в совместном осмотре электроустановок с представителями филиала.

12. Срок действия настоящих технических условий составляет 2 года со дня заключения договора об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям.

14303
Директор по управлению
технологическими присоединениями


М.М. Бештоков



ФИЛИАЛ АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ»
«УСТЬ-ЛАБИНСКЭЛЕКТРОСЕТЬ»

ИНН 2308139496
352332, г. Усть-Лабинск, ул. Партизанская, 60
тел./факс: +7(86135) 2-20-16
e-mail: ustlab-elseti@nesk.ru
www.nesk-elseti.ru

№ _____ от _____

на № _____ от _____

Пояснительная записка

Мероприятия, включенные в ТУ по заявке № 53-000040 от 10.03.2020г:

- строительство ВЛЗ-10 кВ от опоры № ВЛ-10 кВ «СТ-8» - необходимы для обеспечения I категории надёжности электроснабжения объекта заявителя;
- реконструкция ТП-72 с заменой силового трансформатора на 250 кВА в связи с отсутствием резерва мощности в ТП-72, от которой осуществляется электроснабжение объекта заявителя в настоящее время.

Главный инженер

О.Ю. Кочмин

Взаим.инф. N

Подпись и дата

Инф. N подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Схема электрических соединений	
4	Ситуационный план	
5	План трассы	
6	Опора одностоечная промежуточная	
7	Монтажный чертеж анкерной опоры	
8	Монтажный чертеж установки кабельной муфты на концевой опоре	
9	Опора одностоечная промежуточная	
10	Фундамент марки Ф-8	
11	Заземляющие устройства опор	
12	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	
13	Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	
14	Разрез траншеи	
15	Восстановление поверхности	
16	Пересечение двух кабельных линий в земле	
17	Уплотнение кабеля в трубе	
18	Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение	
19	Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	
20	Хомут для центрифугированной опоры	
21	Ведомость опор	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы:	
54-2020-ЭС.ВР	Ведомость объемов монтажных работ	
54-2020-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
54-2020-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании:

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

Данным комплектом рабочих чертежей предусматривается:

- строительство Кабельной линии линий КЛ-10 кВ от опоры №1 до РЧ-10 кВ существующей ТП72 кабелем марки АПВПУ2г-10 З(1х240) мм²;
- строительство воздушной линии (ВЛЗ-10 кВ) проводом марки СИП-3 1х95 мм².

Проектируемая мощность:

- 115кВт.

Категория надежности электроснабжения - I.

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

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

Кабельная линия прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92. Глубина заложения кабельной линии должна быть не менее 0,7 м от существующей отметки земли и 1 м при пересечении проезжей части автодороги. По всей длине кабельная линия защищается плитами ПЗК, а при пересечении с подземными коммуникациями кабельная линия защищается от механических повреждений полиэтиленовой трубой. Глубины прокладки труб с кабельными линиями в местах пересечений с подземными коммуникациями приведены на чертежах. Обратную засыпку траншей, проходящих под автомобильными дорогами, выполнить щебнем, под тротуарами - песком, в остальных случаях - землей.

Допустимый радиус изгиба кабеля АПВПУ2г-10 З(1х240) мм² - 539 мм.

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

- по нормативному ветровому давлению - II;
- по нормативной толщине стенки гололеда - II.

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

- общее сейсмическое районирование - 7 баллов.

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






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

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

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

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	1	
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20	Общие данные			

ЭлСи

$\frac{Л1; 3 \times (1 \times 95)}{-14-}$	- проектируемая ВЛЗ-10 кВ с указанием номера, сечения жил и пролета в метрах;
	- существующая ж/д опора;
	- существующая ж/д опора с подкосом;
	- проектируемая опора;
	- проектируемая опора с подкосом;
	- демонтируемая опора;
$\text{---} W2 \text{---}$	- проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее;
$\text{---} \overline{W2} \text{---}$	- проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее в трубе;

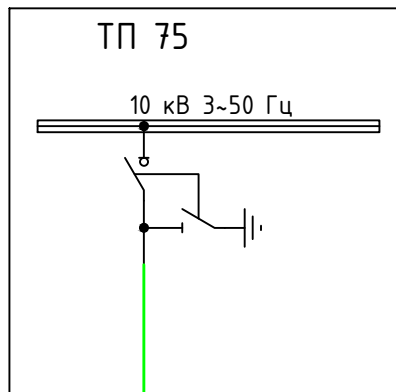
1; 2; 3; 7

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							54-2020-ЭС																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														



В1; Проектируемая
КЛ-10 кВ;
АПВПу2Г 3(1х240/70);
L=39 м.





В2; Проектируемая
ВЛЗ-10 кВ;
СИП-3 1х95;
L=3096 м.

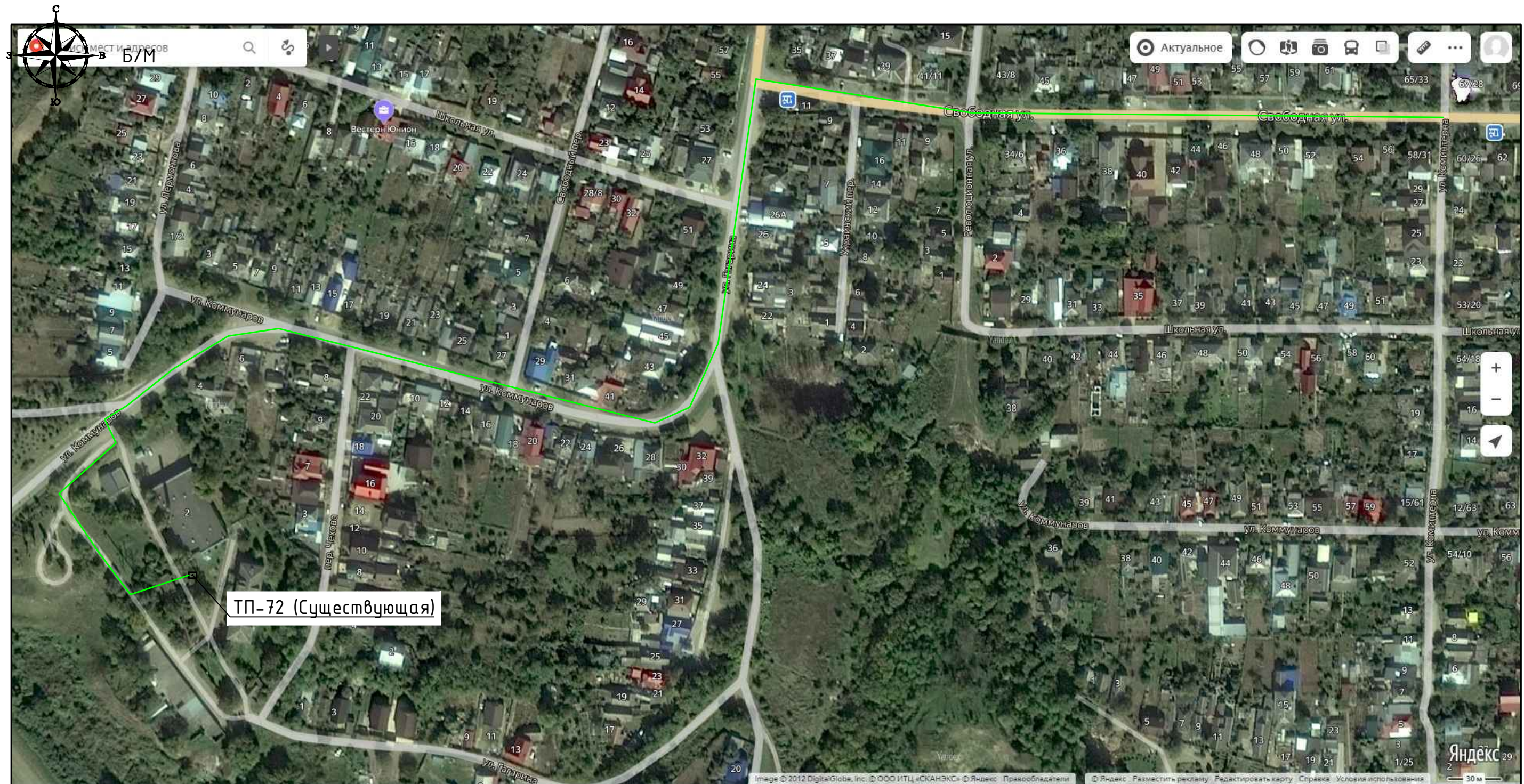
№39
(Фидер
СТ-8)

№37





№38
(Фидер
СТ-8)

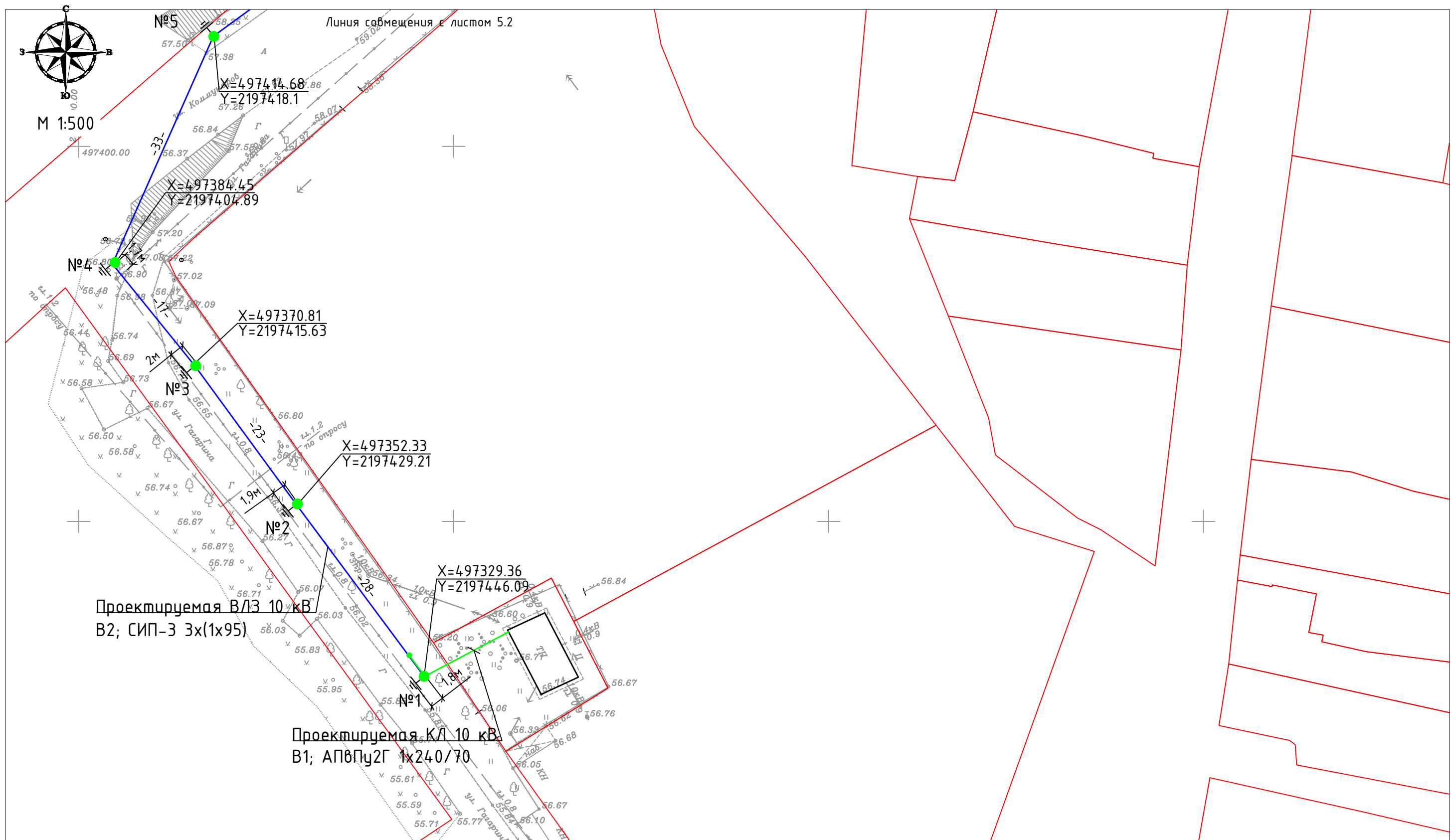
1. Утолщенной линией и цветом показаны проектируемое оборудование и сети, тонкой-существующие.
2. Нумерация опор принята условно
3. Длина СИПЗ 1х95 1032х3=3096м
4. Длина АПВПу2Г 1х240/70 13х3=39

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	1. Утолщенной линией и цветом показаны проектируемое оборудование и сети, тонкой-существующие. 2. Нумерация опор принята условно 3. Длина СИПЗ 1х95 1032х3=3096м 4. Длина АПВПу2Г 1х240/70 13х3=39											
									54-2020-ЭС					
									Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск					
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата						
							Разраб.	Литвинов		11.20	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
						ГИП	Каминник		11.20	Р		3		
						Н.контр.	Стригунов		11.20					
											Ситуационный план			







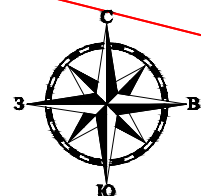
Инв. N подл.	
Подпись и дата	
Взам.инв. N	

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	4	
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20				
						Ситуационный план			



1. Проектируемая ВЛЗ-10 кВ выполняется защищенным проводом марки СИП-3 1х95 по существующим и проектируемым железобетонным опорам;
2. Нумерация опор принята условно;
3. Расстояния при пересечении ВЛЗ-10(6) кВ с автомобильными дорогами должны быть не менее (по вертикали): от провода до покрытия проезжей части дорог всех категорий - 7 м, ПУЭ, п. 2.5.258.

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Литвинов				11.20		Р	5.1	5
ГИП	Каминник				11.20				
Н.контр.	Стригунов				11.20				
						План трассы ВЛЗ-10 кВ			



M 1:500

Линия совмещения с листом 5.1

X=497414.68
Y=2197418.1

X=497370.81
Y=2197415.63

X=497429.77
Y=2197438.43

№6

№7

X=497445.03
Y=2197459.67

№8

X=497458.48
Y=2197478.69

X=497470.56
Y=2197494.91

№9

№10

X=497459.82
Y=2197527.32

X=497451.56
Y=2197554.21

№11

X=497444.76
Y=2197576.92

№12

X=497436.15
Y=2197605.2

№13

Линия совмещения с листом 5.3

Проектируемая В/ЛЗ 10 кВ
В2; СИП-3 3х(1х95)

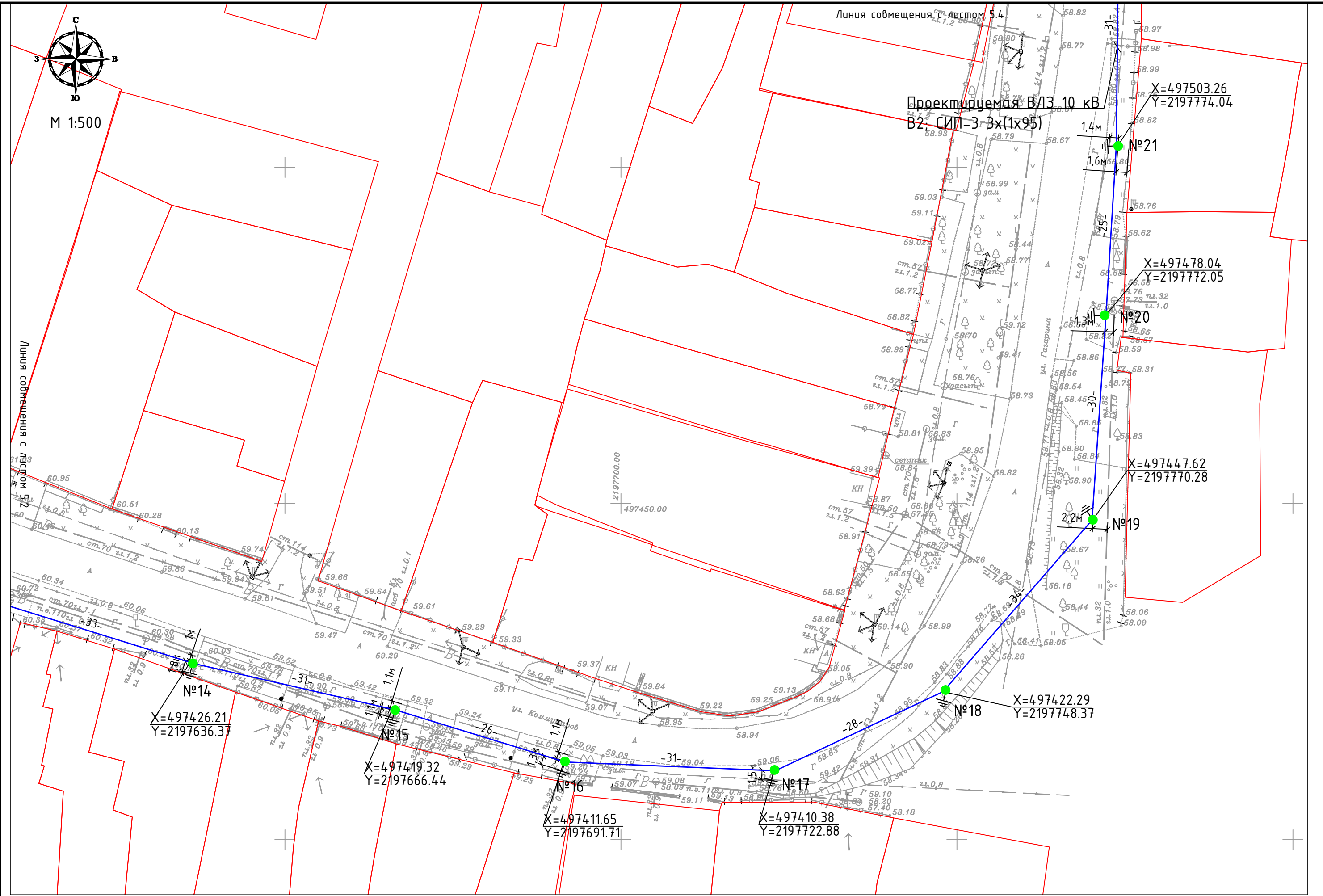
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС

Лист
5.2

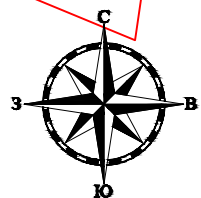
Инв. N подл.	Взам. инв. N
Подпись и дата	

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



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС



M 1:500

Взам.инв. N

Подпись и дата

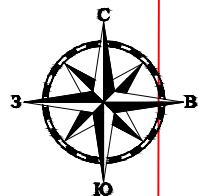
Инв. N подл.



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

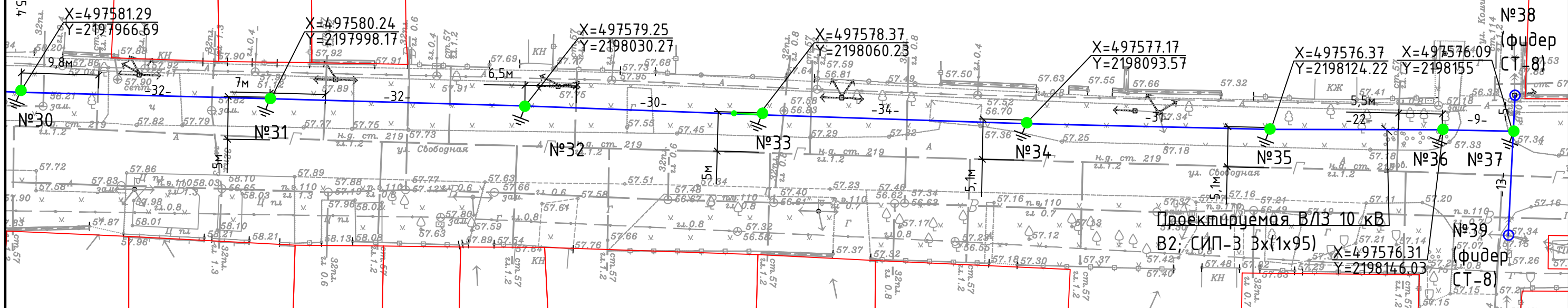
54-2020-ЭС

Лист
5.4



M 1:500

УС ИОСПИВ С ИСПИТАЦИОННОЙ



Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

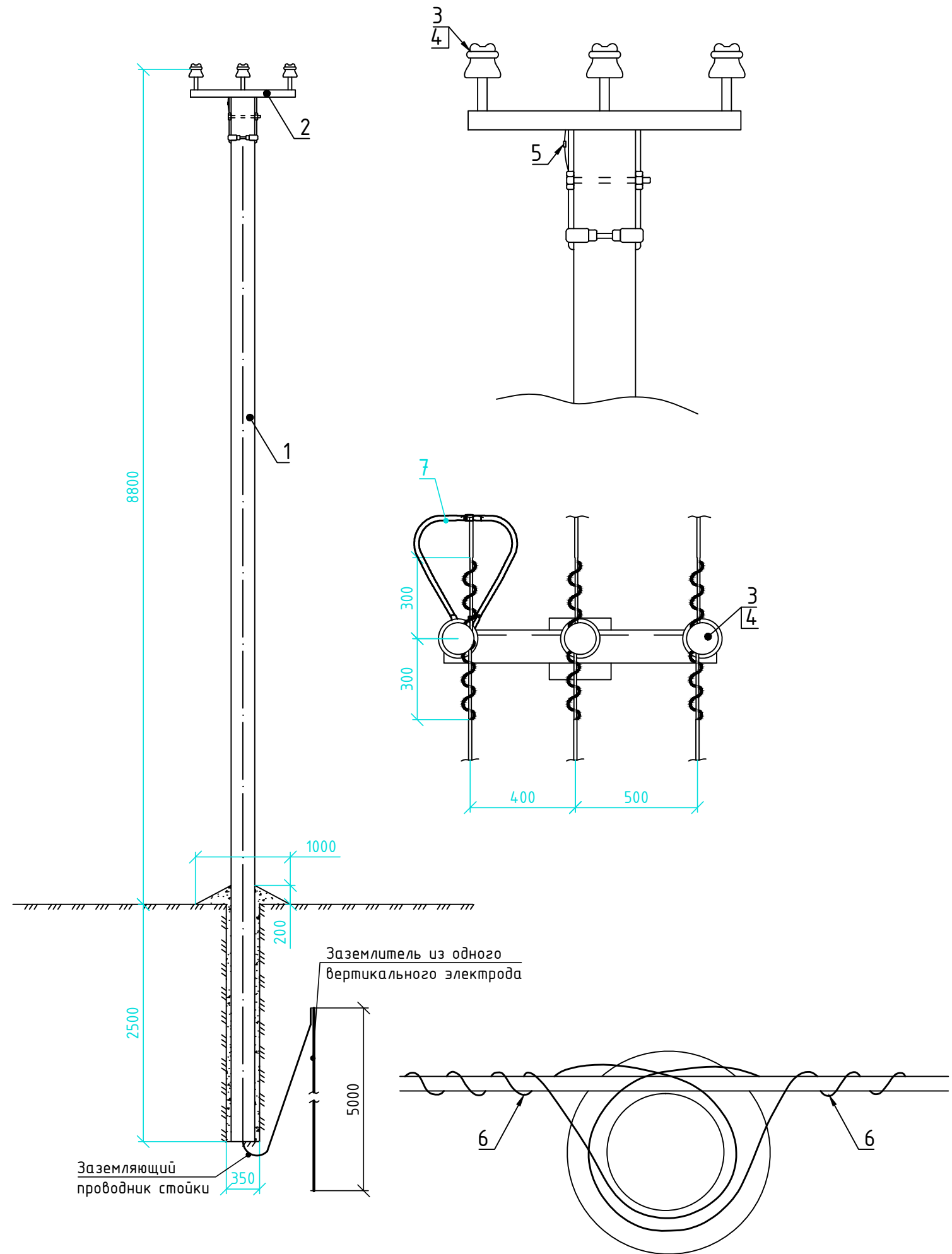
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС

Лист

5.5






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



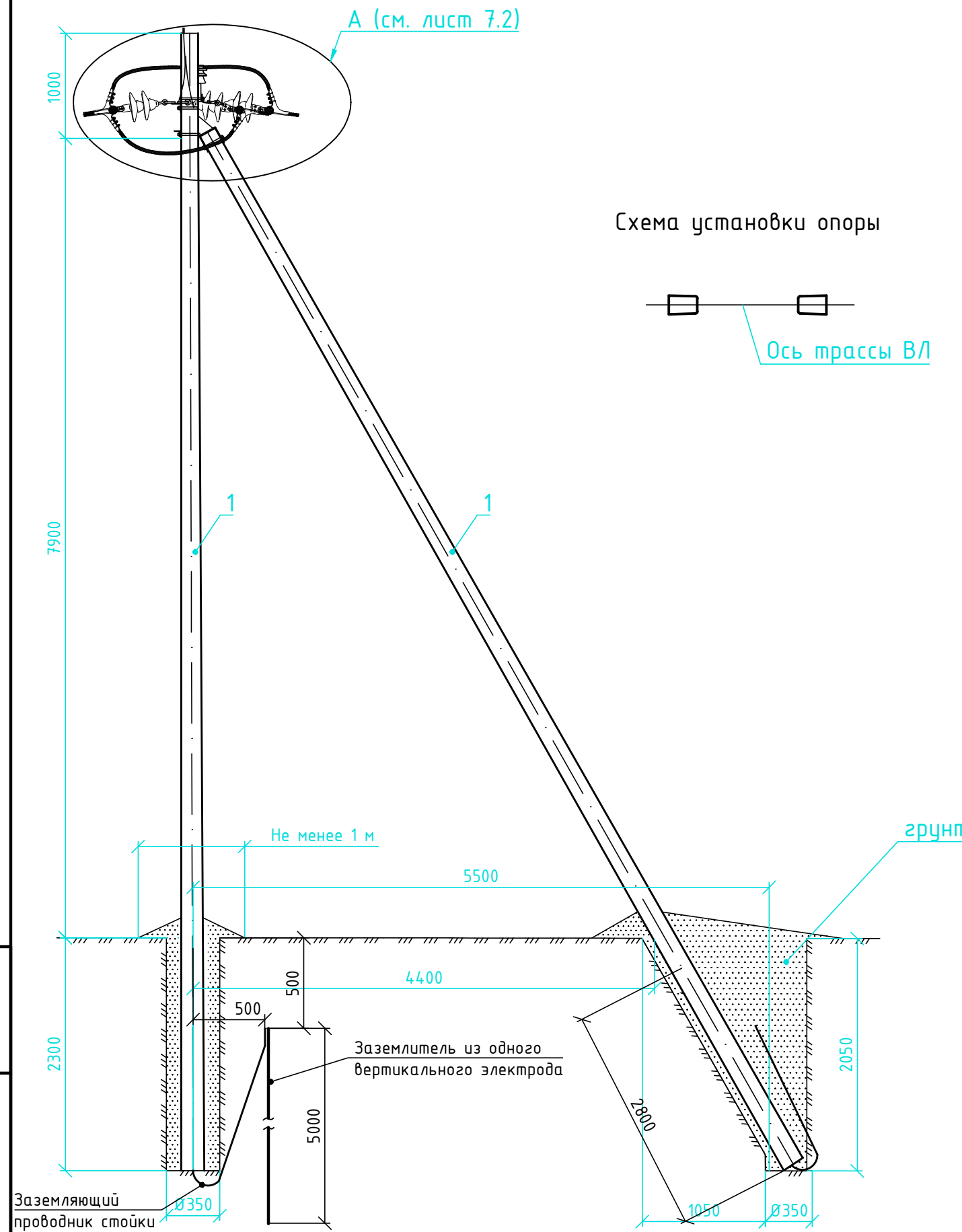
Спецификация

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Стойка СВ110-5	ТУ 5863-002-00113557-94	1	
2	Оголовок ОГ54(а,б), 56	Л56-97. 01.01(03, 04), .05	1	
3	Изолятор	ШФ-20Г	3	л.2.5 ПЗ
4	Колпачок	ТУ 34-09-11232-67	3	л.2.6 ПЗ
5	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	1	
6	Спиральная вязка	СО 120	6	
7	Петлевой длинно-искровой разрядник	РДИП-10-IV-УХЛ1	1	
8	Заземляющий проводник	ГОСТ 2590-71, Круг 18	5м	

1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Установка петлевых длинно-искровых разрядников осуществляется по одному на опору с чередованием фаз в любой регулярной последовательности. Крепление выполнить по листу 02 (Крепление Р1), типового проекта 23.0067.
3. Установка опоры в грунте осуществляется в заранее пробуренном котловане глубиной 2,5 м и ϕ 350 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объемного веса до 1,7 т/м³), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
4. Данный чертеж выполнен на основании типового проекта Л56-97.
5. Заземление опор выполнить по листу 15 данного тома проекта.

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	6	-
Проверил		Каминник			11.20				
Н.контр		Стригунов			11.20				
ГИП		Каминник			11.20	Опора одностоечная промежуточная			

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

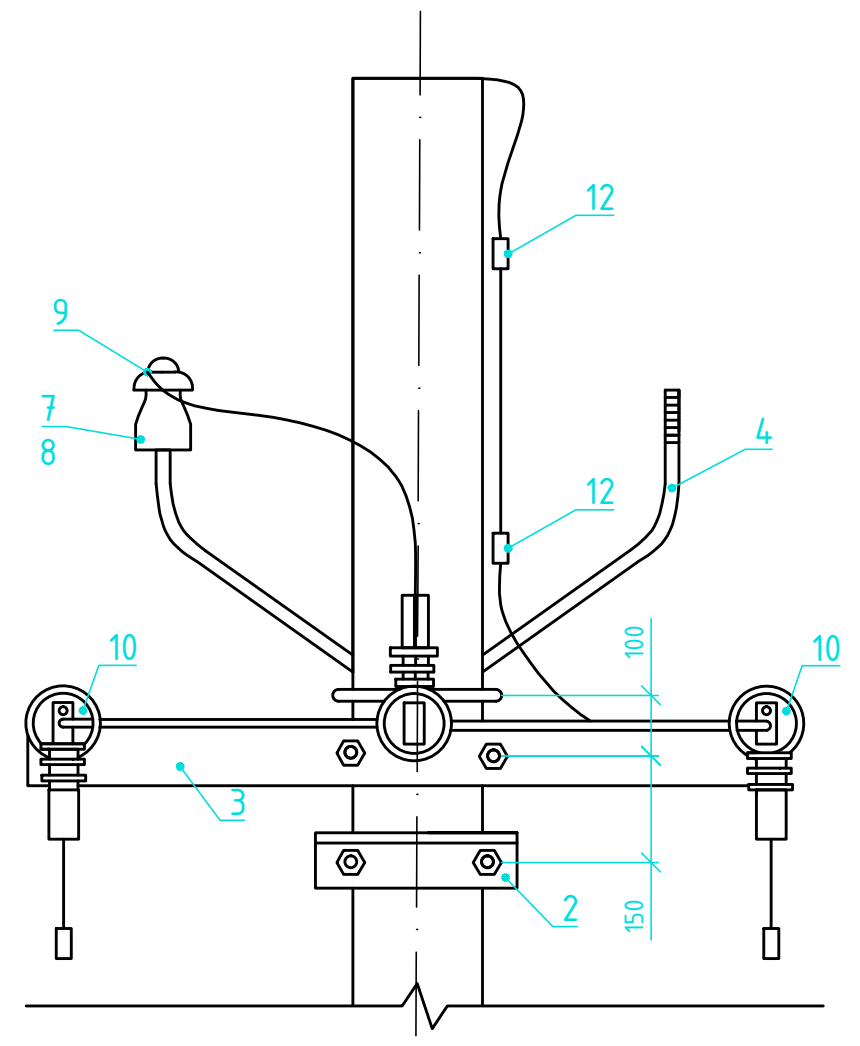
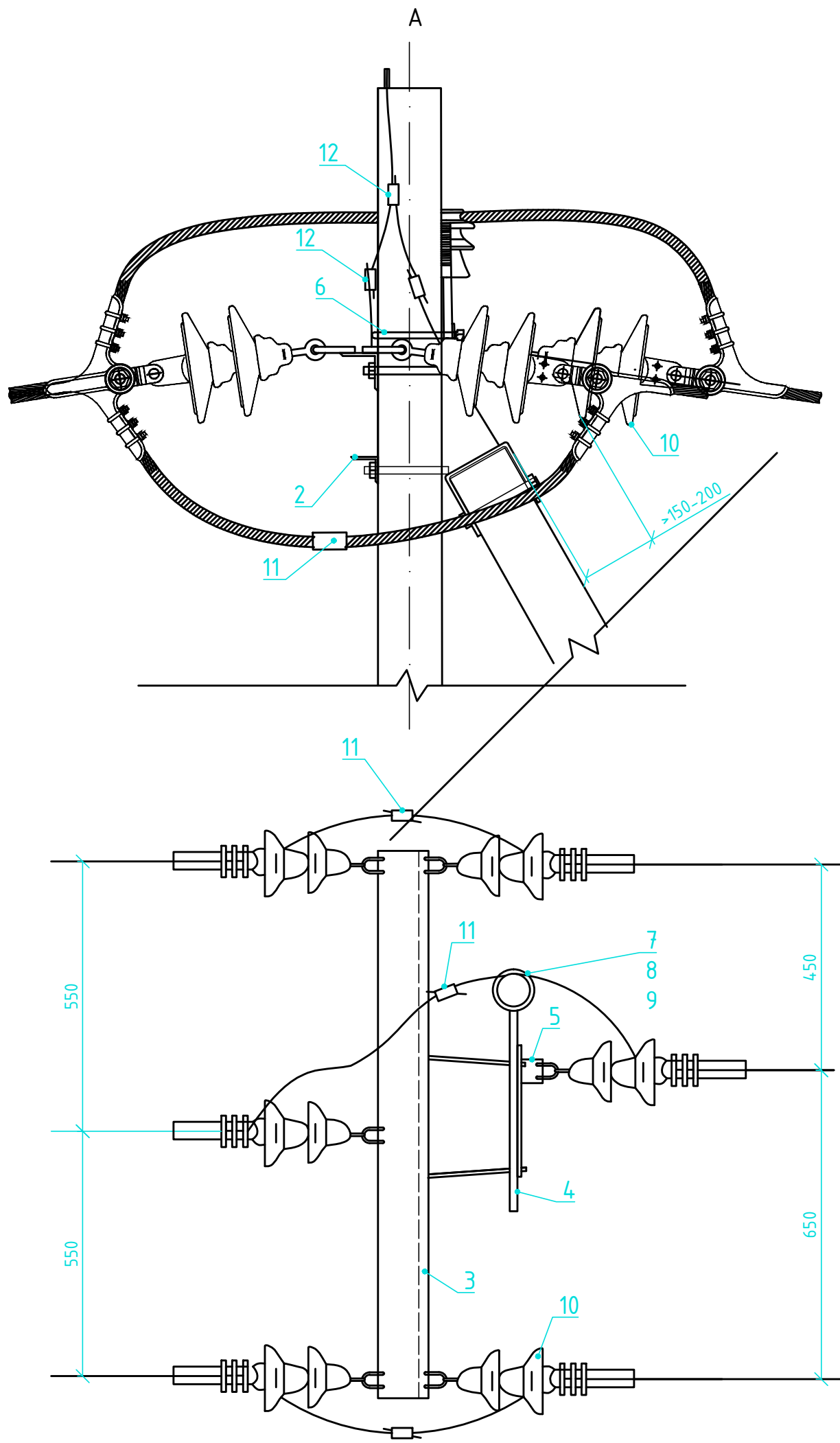


Спецификация

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
	Опора АтБ10-21			
1	Стойка СВ110-5	ТУ 5863-002-00113557-94	2	
2	Крепление подкоса Ч52	Л56-97.04.01	1	7,0 кг
3	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02	1	19,7 кг
4	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03	1	4,7 кг
5	Накладка ОГ52	Л56-97.04.04	1	1,52 кг
6	Хомут Х51	Л56-97.01.06	2	2,2 кг
7	Изолятор	ШФ-20Г	1	
8	Колпачок	К-6	1	
9	Спиральная вязка	ГОСТ 3282-74	2	
10	Натяжная изолирующая подвеска	Л56-97.00.1	6	
11	Зажим ПА	Л56-97.01 л.3	3	
12	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	3	
13	Петлевой длинно-искровой разрядник	РДИП-10-IV-УХЛ1	1	
14	Заземляющий проводник d18мм		5	

- Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
- Установка петлевых длинно-искровых разрядников осуществляется по одному на опору с чередованием фаз в любой регулярной последовательности. Крепление выполнить по листу 10 (Крепление Р2), типового проекта 23.0067.
- В местах установки зажимов ПА поз.11 изоляция на проводах снимается.
- Установка опор в грунте осуществляется в заранее пробуренных котлованах глубиной 2,5 м и ϕ 350-650 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объемного веса до 1,7 т/м³), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
- Данный чертеж выполнен на основании типового проекта Л56-97.

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	7	
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20	Монтажный чертеж анкерной опоры	ЭЛСи		



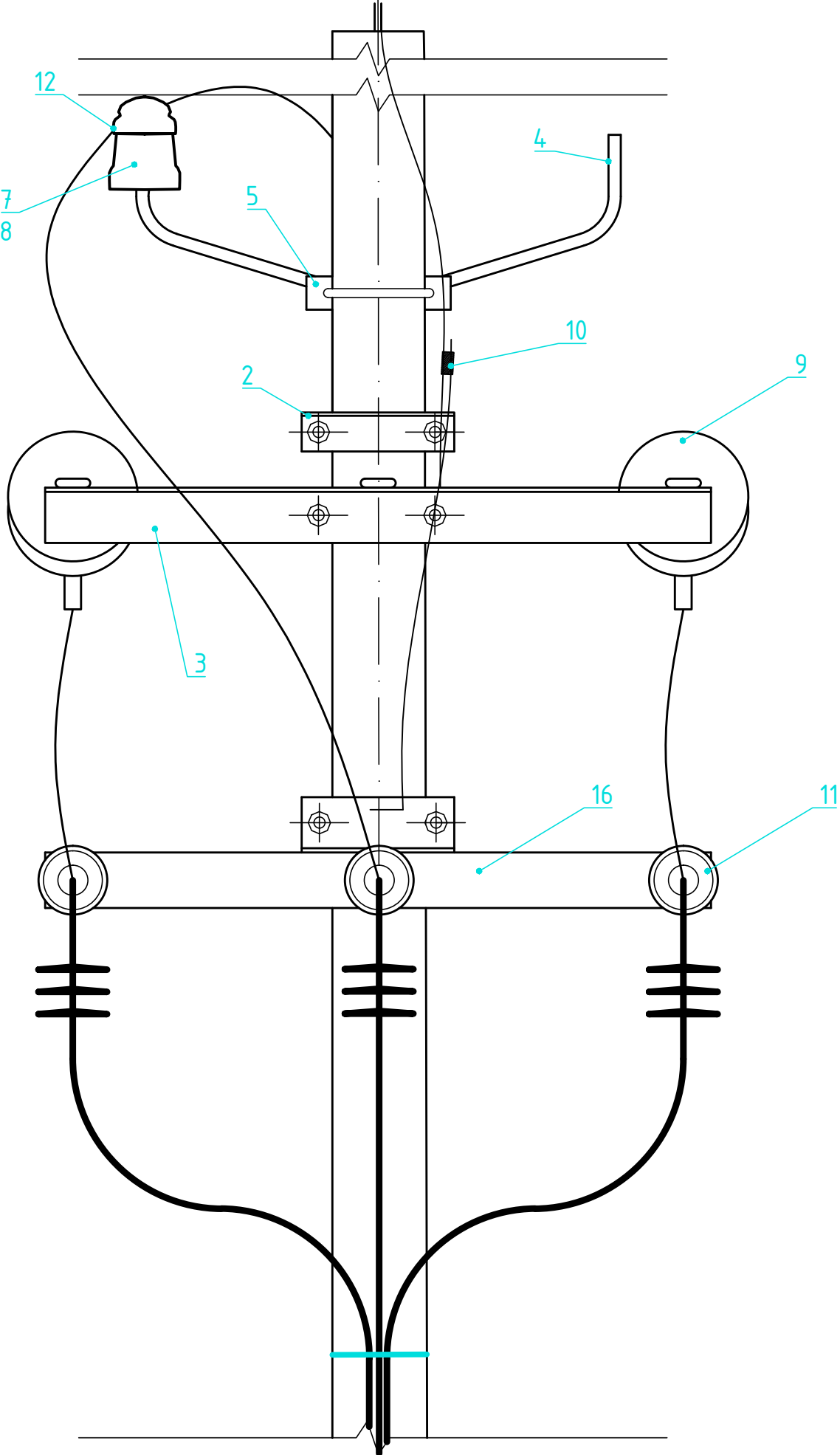
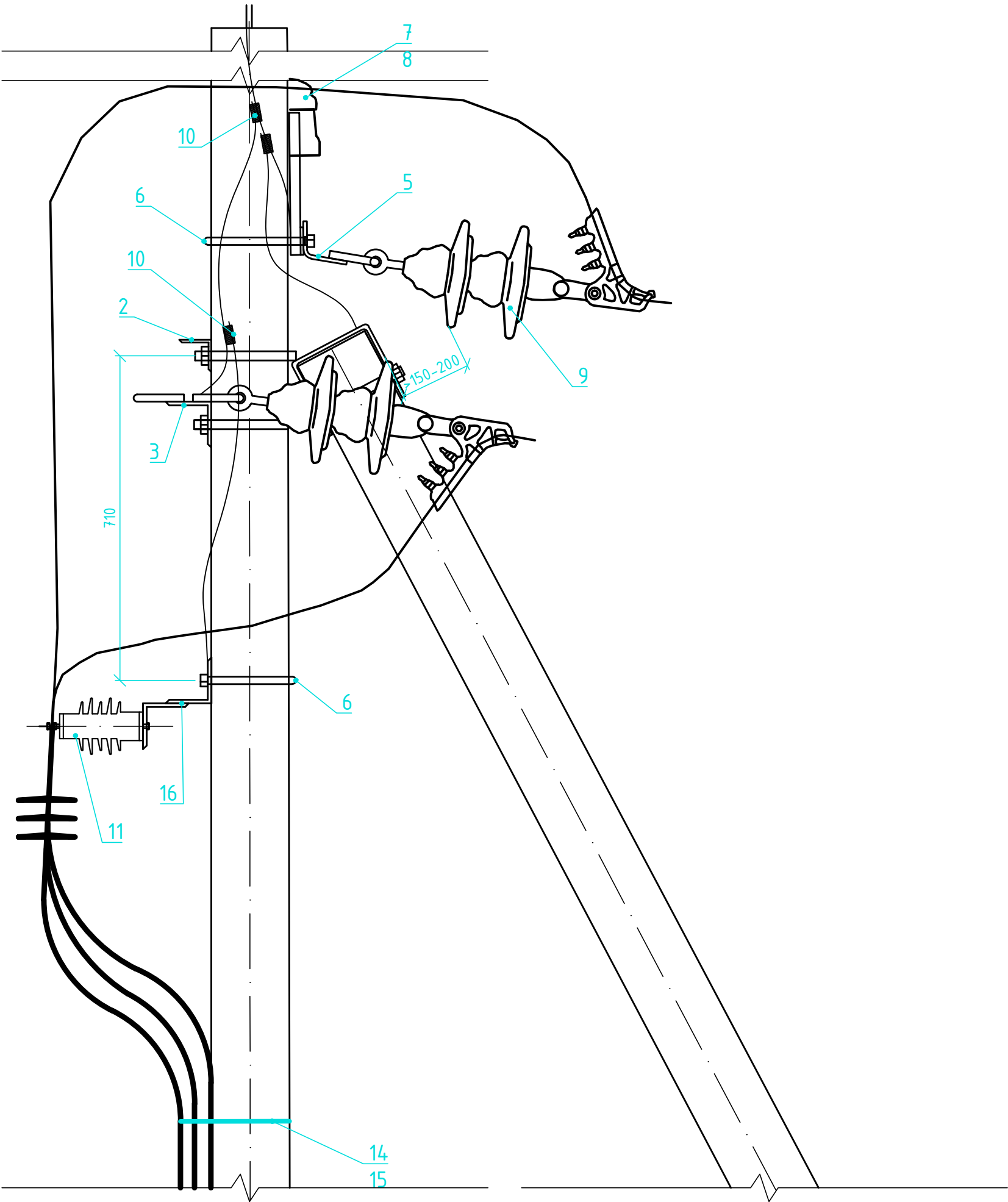
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС

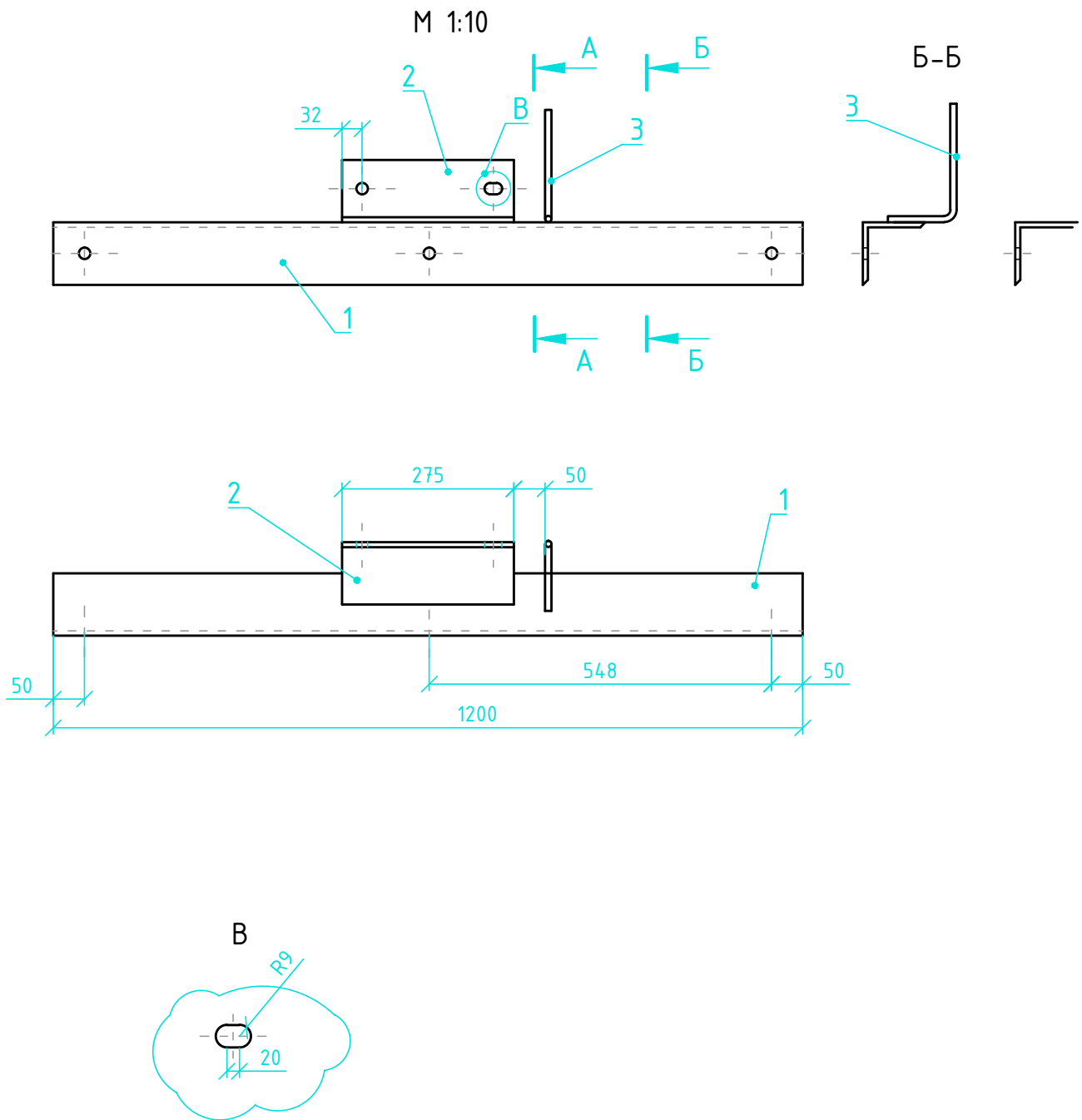
Лист
7.2

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



Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС



Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Уголок 100x100x5,5 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=1200		1	8,14 кг
2	Уголок 100x100x5,5 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=275		1	1,9 кг
3	Круг В20 ГОСТ 2590-82 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 L=300		1	0,15 кг
4	Сварные швы			0,07 кг

1. Сварку выполнять электродом Э42 по ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

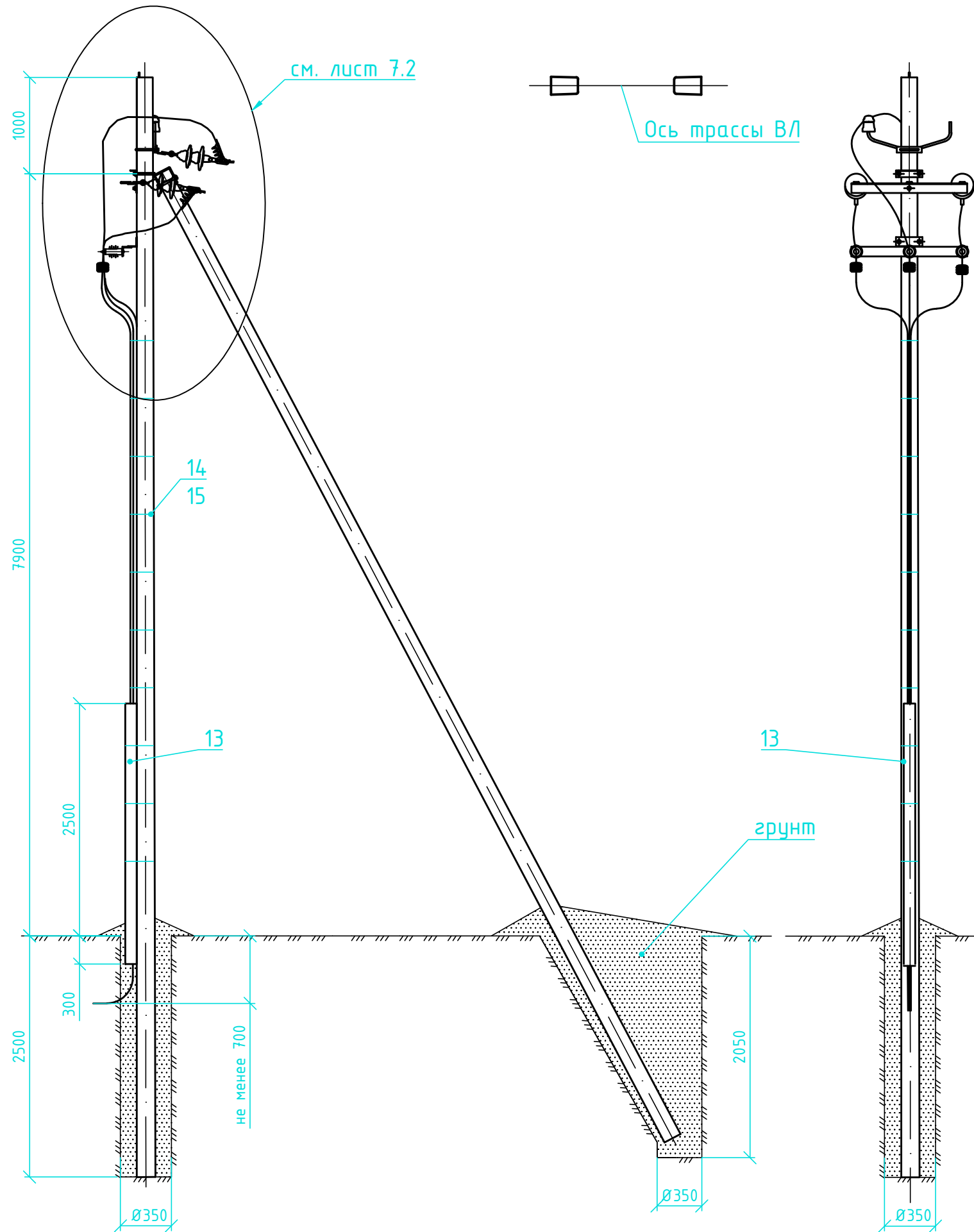
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС

Лист

8.3






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



Спецификация

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
	Опора КмБ10-21			
1	Стойка СВ110-5	ТУ 5863-002-00113557-94	1	1 сущ.
2	Крепление подкоса Ч52	Л56-97.04.01	1	7,0 кг
3	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02	1	19,7 кг
4	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03	1	4,7 кг
5	Накладка ОГ52	Л56-97.04.04	1	1,52 кг
6	Хомут Х51	Л56-97.01.06	3	3,3 кг
7	Изолятор	ШФ-10Г	1	
8	Колпачок	К-6	1	
9	Натяжная изолирующая подвеска	Л56-97.00.1	3	
10	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	3	
11	Ограничитель перенапряжений	HDA-MA-NNH	3	Tyco Electronics
12	Вязальная проволока			2,2 п.м
13	Труба стальная электросварная прямошовная Ø127 мм, L=2,8м	ГОСТ 10704-91		15,5 кг
14	Лента из нержавеющей стали	F2007		15 п.м
15	Скрепа крепления ленты	A200	10	
16	Траверса	см. лист 9.3	1	10,2 кг
17	Муфта	GUST 12/150-240/1200-L12	1	

1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Установка опор в грунте осуществляется в заранее пробуренных котлованах глубиной 2,5 м и Ø 350-650 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объёмного веса до 1,7 т/м³), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбёвок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
3. Крепление кабеля по опоре выполнить лентой из нержавеющей стали, через каждые 0,6 м.
4. Данный чертеж выполнен на основании типового проекта Л56-97.
5. Заземление опор выполнить по листу 14 данного тома проекта.

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	8	-
Проверил		Каминник			11.20				
Н.контр		Стригунов			11.20				
ГИП		Каминник			11.20	Монтажный чертеж установки кабельной муфты на концевой опоре			

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

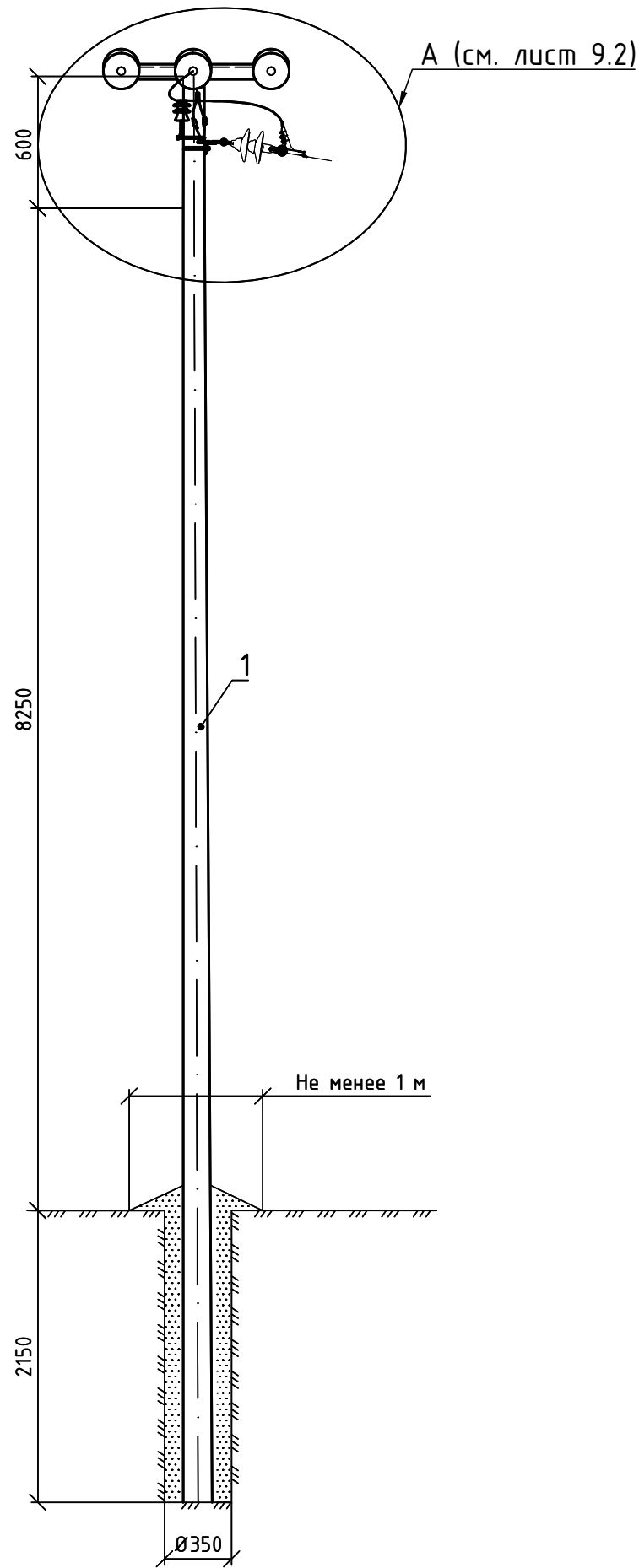
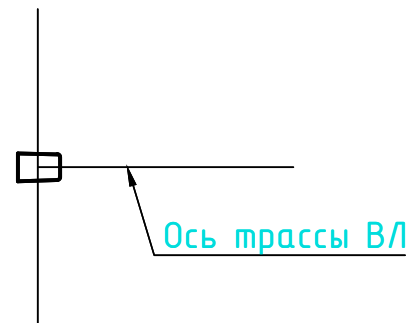


Схема установки опоры



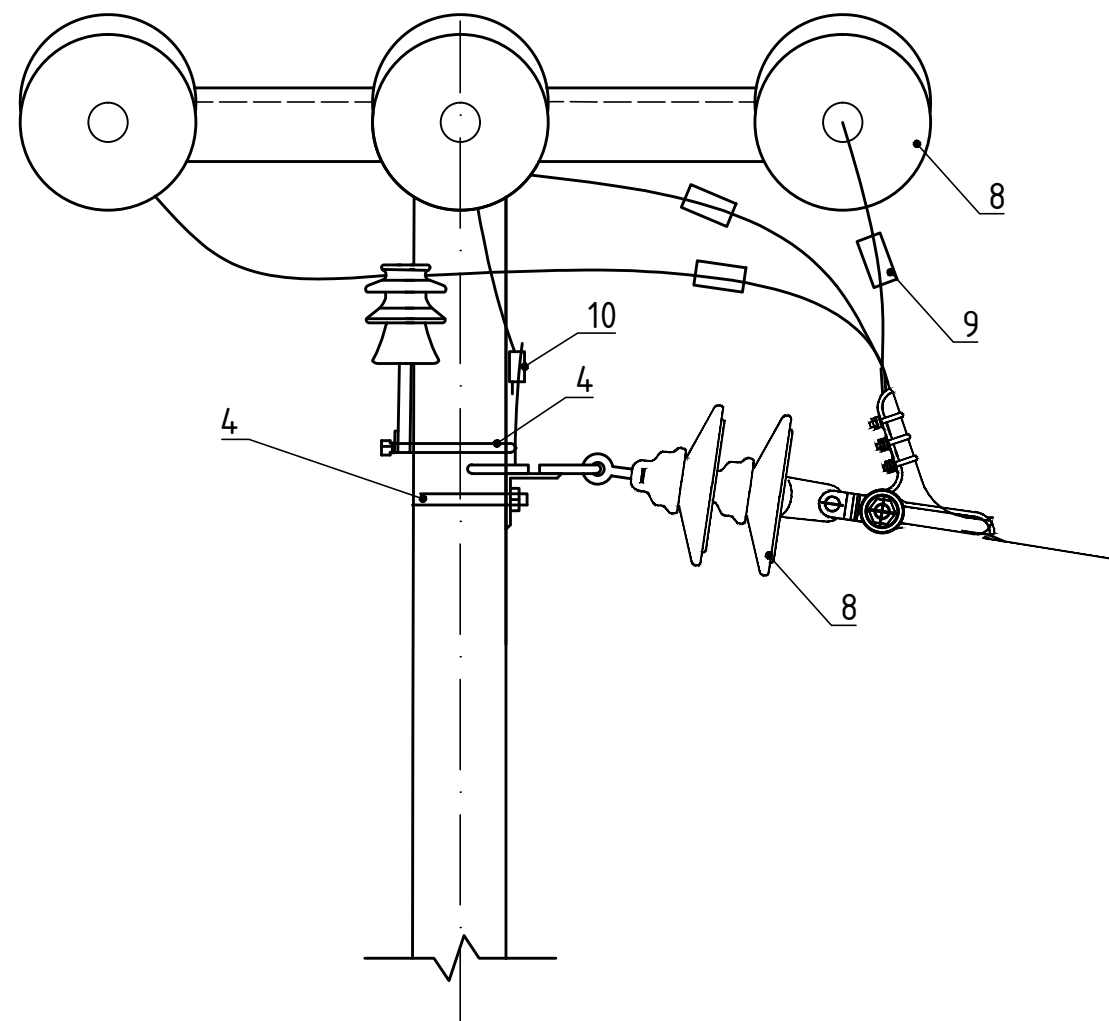
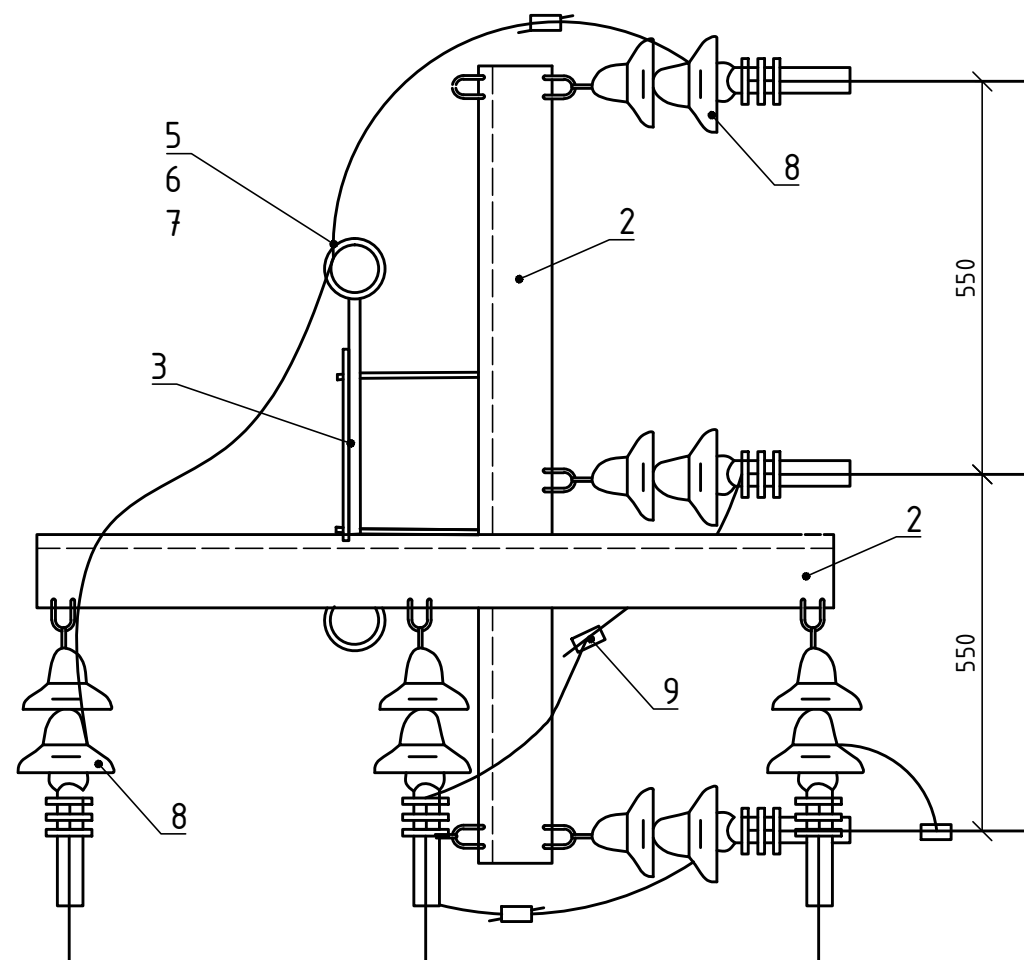
Спецификация

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Стойка СС128.6		1	
2	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02	1	19,7 кг
3	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03	1	4,7 кг
4	Хомут Х51	Л56-97.01.06	3	2,2 кг
5	Изолятор	ШФ-20Г	2	
6	Колпачок	К-6	2	
7	Спиральная вязка	СО-70	4	Ensto
8	Натяжная изолирующая подвеска	Л56-97.00.1	6	
9	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	4	
10	Петлевой длинно-искровой разрядник	РДИП-10-IV-УХЛ1	1	
11	Гайка М12	ГОСТ 5915-70	2	0,02

- Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
- Установка опор в грунте осуществляется в заранее пробуренных котлованах глубиной 2,5 м и ϕ 350-650 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объёмного веса до 1,7 т/м³), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
- Крепление кабеля по опоре выполнить лентой из нержавеющей стали, через каждые 0,6 м.
- Данный чертеж выполнен на основании типового проекта Л56-97.
- Заземлитель выполнен из круглой стали ϕ 18 мм. и длиной 3,5м.
- Опоры подлежащие заземлению отмечены на плане трассы знаком:

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	9	
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20	Опора одностоечная промежуточная			

A



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

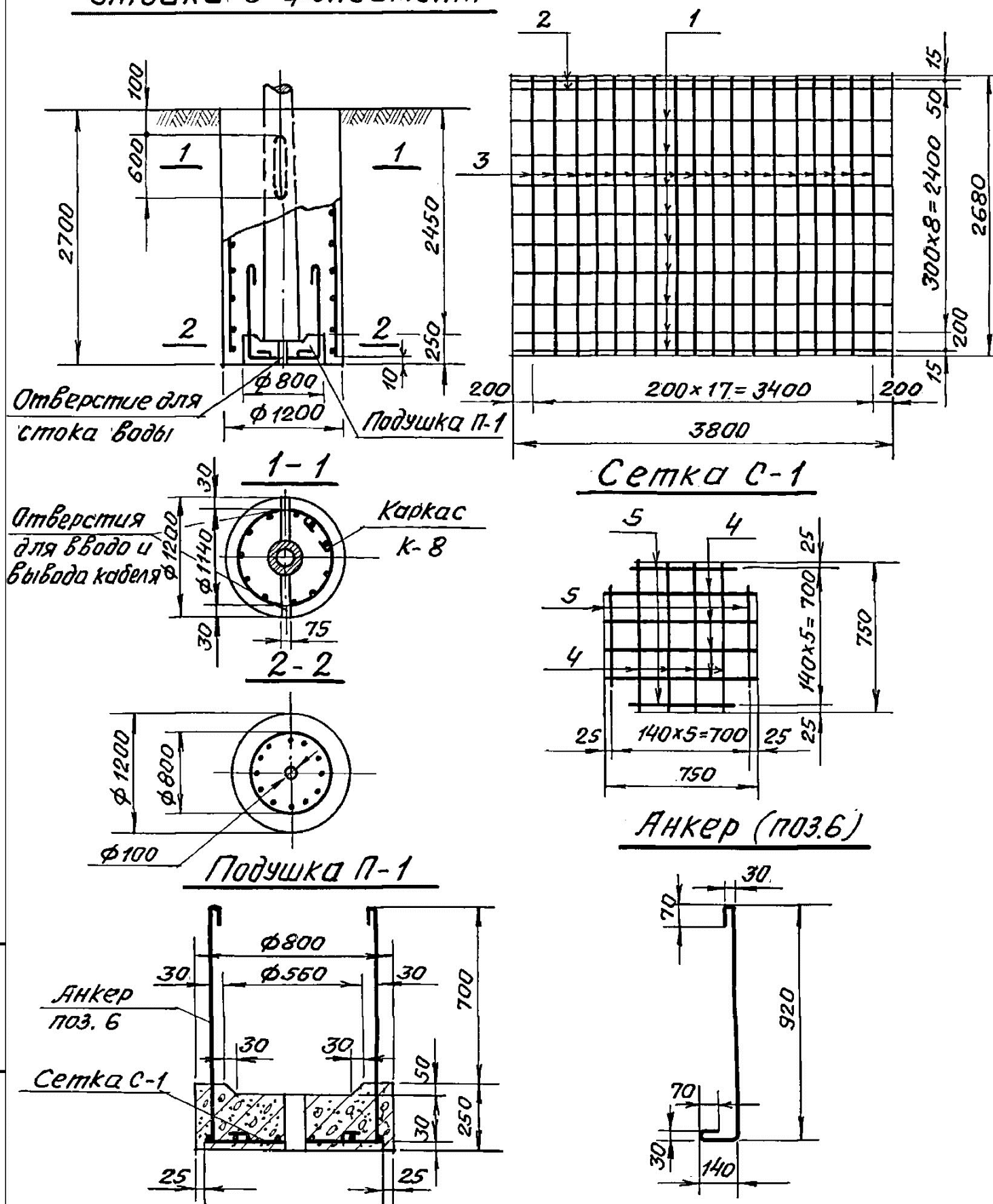
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

54-2020-ЭС

Лист
9.2

Схема установки стойки в фундамент

Арматурный каркас К-8



Основные показатели фундамента							
Марка фундамента	Марка бетона	Расход бетона, м³		Масса подушки П-1, т	Расход арматуры, кг		Расход арматуры на 1 м³ бетона, кг/м³
		на монолитный фундам	на подушку П-1		на К-8	на К-1	
Ф-8	200	2,55	0,11	0,28	73,25	18,18	34,4

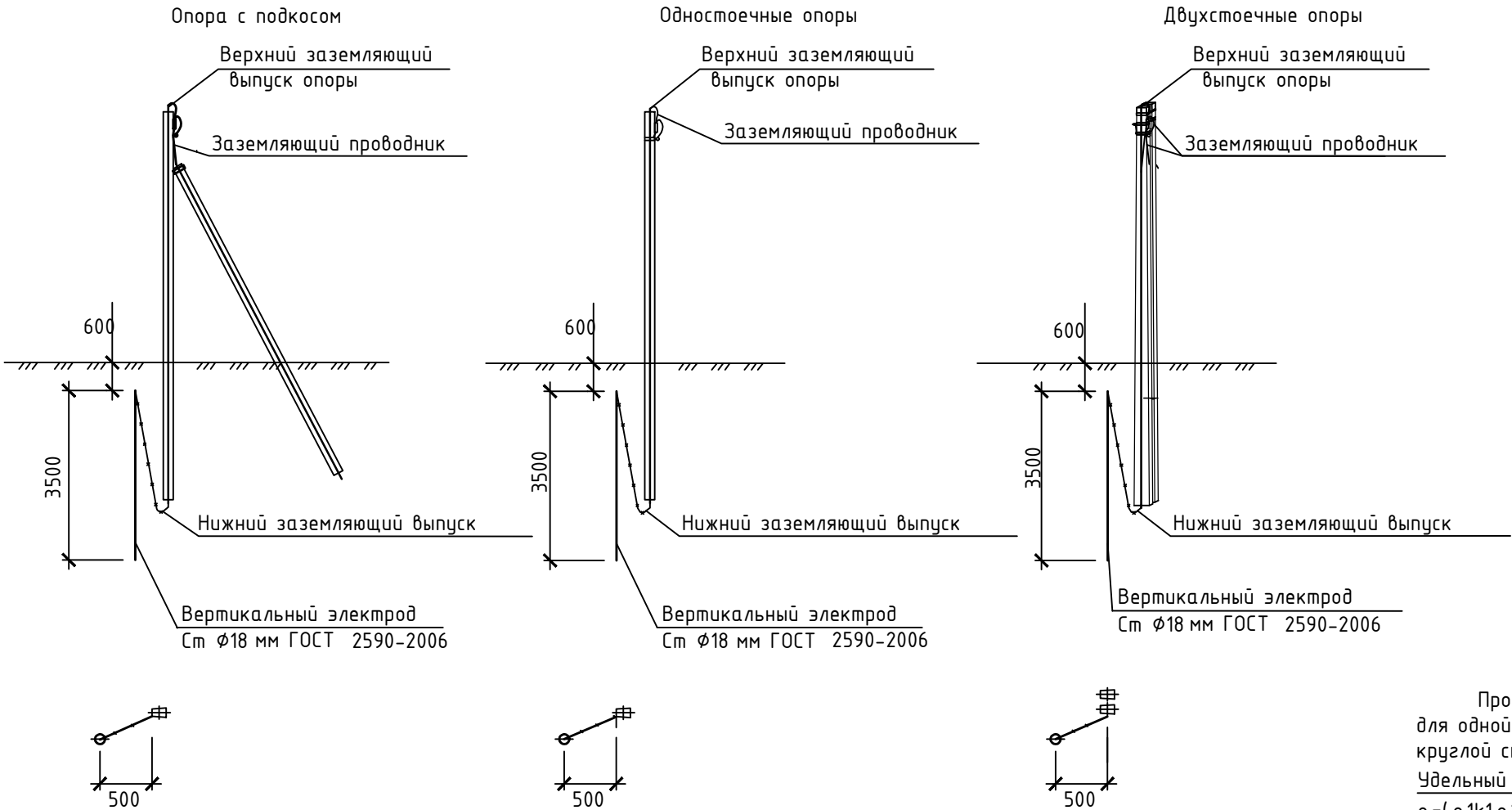
Спецификация арматуры										
Марка фунда.	Марка каркаса	№ п. оз.	Наименование элемента	Ø, мм	l, мм	Кол., шт.	nl, м	Выборка арматуры		
								Ø, мм	Σ, nl, м	Масса, кг
Ф-8	К-8	1	Продольный стержень	10AI	3800	9	34,20	10AI	34,20	21,10
		2	Продольный стержень	14AI	3800	2	7,60	10AII	7,88	4,86
		3	Продольный стержень	12AII	2680	18	48,24	12AI	15,00	13,32
	Сетка С-1	4	Стержень l=750	10AII	750	8	6,00	12AII	48,24	12,95
		5	Стержень l=470	10AII	470	4	1,88	14AI	7,60	9,20
	Анкер	6	Стержень l=1250	12AI	1250	12	15,00			
Всего:										91,43

- Каркас изготавливается при помощи контактной точечной сварки в соответствии с требованиями "Указаний по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78.

						54-2020-ЭС		
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Литвинов				11.20		Р	10
ГИП	Каминник				11.20			
Н.контр.	Стригунов				11.20	Фундамент марки Ф-8		
						ЭЛСИ		

Заземляющее устройство опор ВЛИ-0,4 кВ

Эквивалентное удельное сопротивление грунта, Ом*м	Вертикаль. электроды		Расстояние между вертикаль- ными электрод., м	
	Кол ., шт	Дл. L, м		
100	2	3,5	-	



Расчет заземляющего устройства опоры ВЛИ -0,4 кВ

Проектом предусматривается сооружение устройства защитного заземления, для одной опоры состоящего из 1-го вертикального заземлителя- электрода из круглой стали диаметром 18мм, длиной 3 м.

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$\rho = (\rho_1 k_1 \rho_2 L) / (\rho_1 (L - H + t_{\text{полосы}}) + \rho_2 (H - t_{\text{полосы}})) = 65,9 \text{ Ом*м};$

ρ_1 – удельное сопротивление верхнего слоя грунта – 100 Ом*м;

ρ_2 – удельное сопротивление нижнего слоя грунта – 100 Ом*м;

k_1 – климатический коэффициент для вертикальных электродов – 1,8;

L – длина вертикального заземлителя – 3,5 м;

H – толщина верхнего слоя грунта – 1,8 м;

$t_{\text{полосы}}$ – глубина заложения горизонтального заземлителя – 0,6.

Сопротивление одного вертикального заземлителя из круглой стали 18 мм²:

$R_0 = (\rho / 2 \pi L) (\ln(2L/D) + 0,5 \ln((4T+L)/(4T-L))) = 21,6 \text{ Ом};$

D – диаметр вертикального заземлителя – 0,018 мм;

T – заглубление электрода (расстояние от поверхности земли до середины элект –

рода 2,1 м;





Число вертикальных заземлителей:

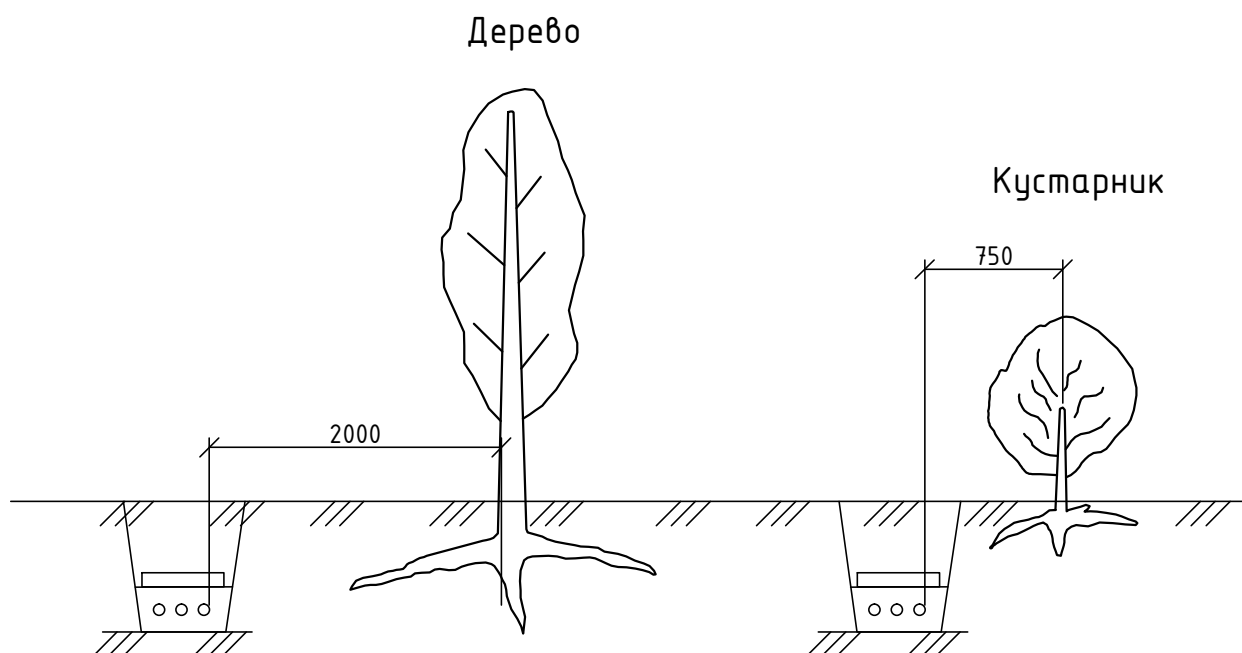
$n = R_0 / R_n = 0,92 ;$

R_n – нормируемое сопротивление растеканию тока заземляющего устройства – 30 Ом;





Принимаем к установке 1 вертикальный заземлитель.

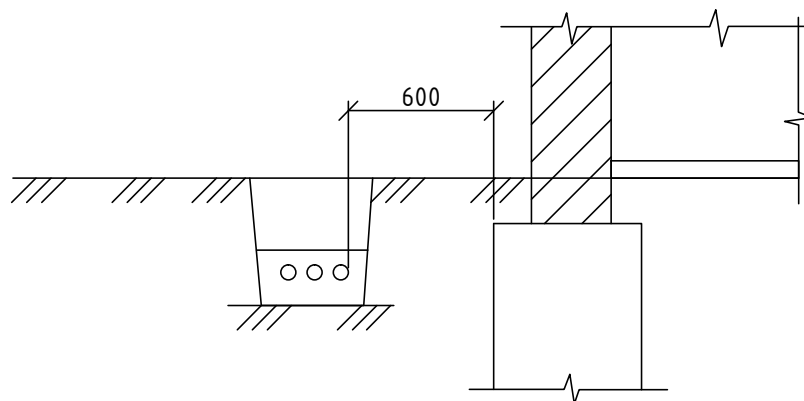
Заземление опор выполнить в соответствии с ПУЭ, 2.4.38-2.4.49 7-е изд.
Конструктивное выполнение заземляющих выпусков опор и заземления траверс показано на соответствующих чертежах опор в ссылочных документах.
Соединение элементов заземляющего устройства между собой следует выполнять сваркой.внахлест.
При этом длина нахлеста должна быть не менее шести диаметров круглого элемента.
Сварку следует выполнять по всему периметру нахлеста.
Сварочные работы производить электродами Э42.
В связи с разнородностью грунтов количество заземляющих проводников может быть увеличено или уменьшено после фактического измерения сопротивления заземляющего устройства которое в любое время года не должно превышать 30 Ом.

						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	11	
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20	Заземляющие устройства опор			







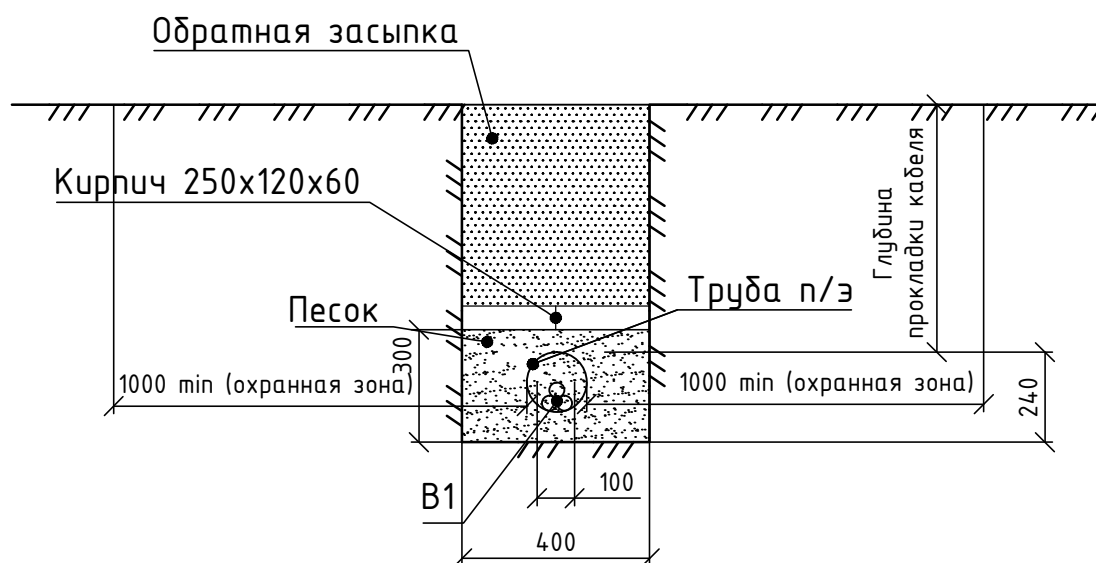
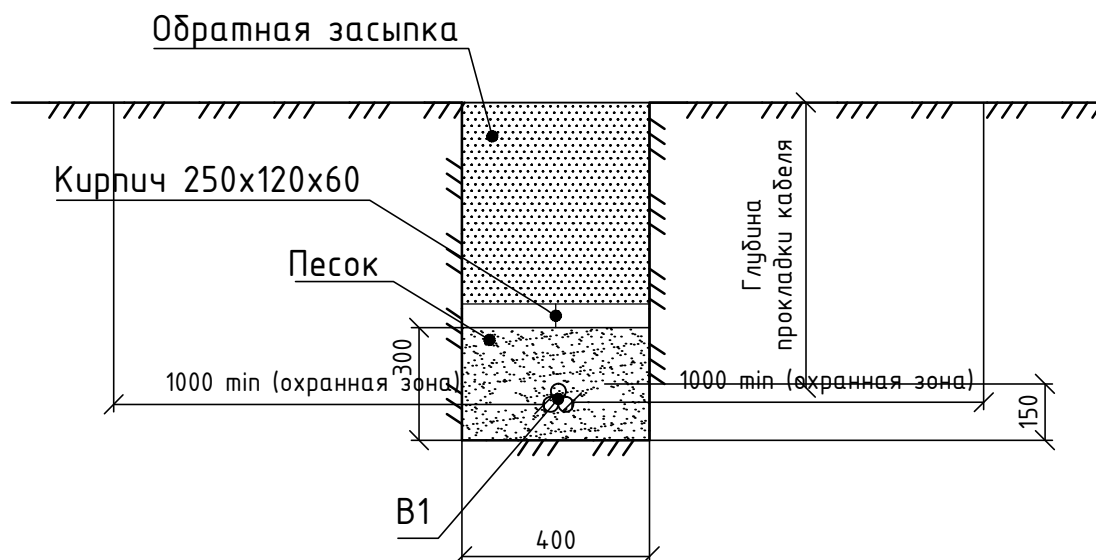
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Допускается уменьшение расстояния от кабельной линии до стволов деревьев по согласованию с организацией, в ведении которой находятся зеленые насаждения. При этом кабели должны прокладываться в трубах путем подкопа. Кабели в трубах следует уплотнить.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N								
								54-2020-ЭС		
		Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
		Разраб.	Литвинов			11.20	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
		ГИП	Каминник			11.20		Р	12	
		Н.контр.	Стригунов			11.20		<div>ЭЛСи</div>		



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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N									
								54-2020-ЭС			
								Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
		Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
		Разраб.		Литвинов			11.20	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
		ГИП		Каминник			11.20		Р	13	
		Н.контр.		Стригунов			11.20				
						Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям					



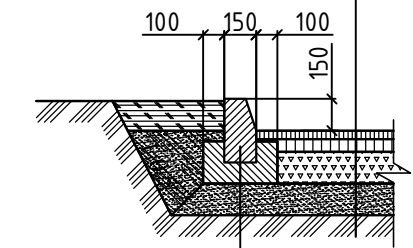
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N							54-2020-ЭС			
									Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
			Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
			Разраб.		Литвинов			11.20	Электроснабжение		Стадия	Лист
ГИП		Каминник			11.20	Р	14					
Н.контр.		Стригунов			11.20							
								Разрез траншеи				

Tun
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

Tun IV

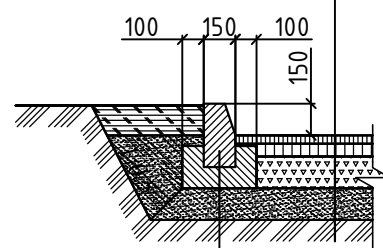
- Бетон кл. В30, W6, F50 - 250 мм
- Бетон кл. В7,5 - 100 мм
- Щебень рядовой М=600 кгс/см² по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм - 200 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм - 100 мм
- Уплотненный местный грунт



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

Tun I

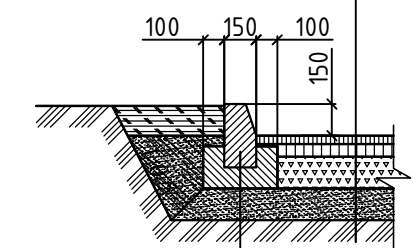
- Мелкозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-84* - 40 мм
- Крупнозернистый асфальтобетон марки II по ГОСТ 9128-84* - 50 мм
- Щебень рядовой М=600 кгс/см² по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм - 200 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм - 100 мм
- Уплотненный местный грунт



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

Tun V

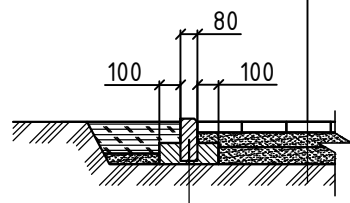
- Бетон кл. В30, W6, F50 - 200 мм
- Бетон кл. В7,5 - 100 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 фракция 2-4 мм - 100 мм
- Уплотненный местный грунт



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

Tun II

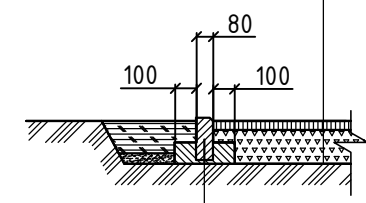
- Бетонные тротуарные плиты "Брусчатка" по ГОСТ 17608-91 - 50 мм.
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85, стабилизированный 10% цемента - 50 мм.
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 - 70 мм.
- Уплотненный местный грунт



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






Tun III

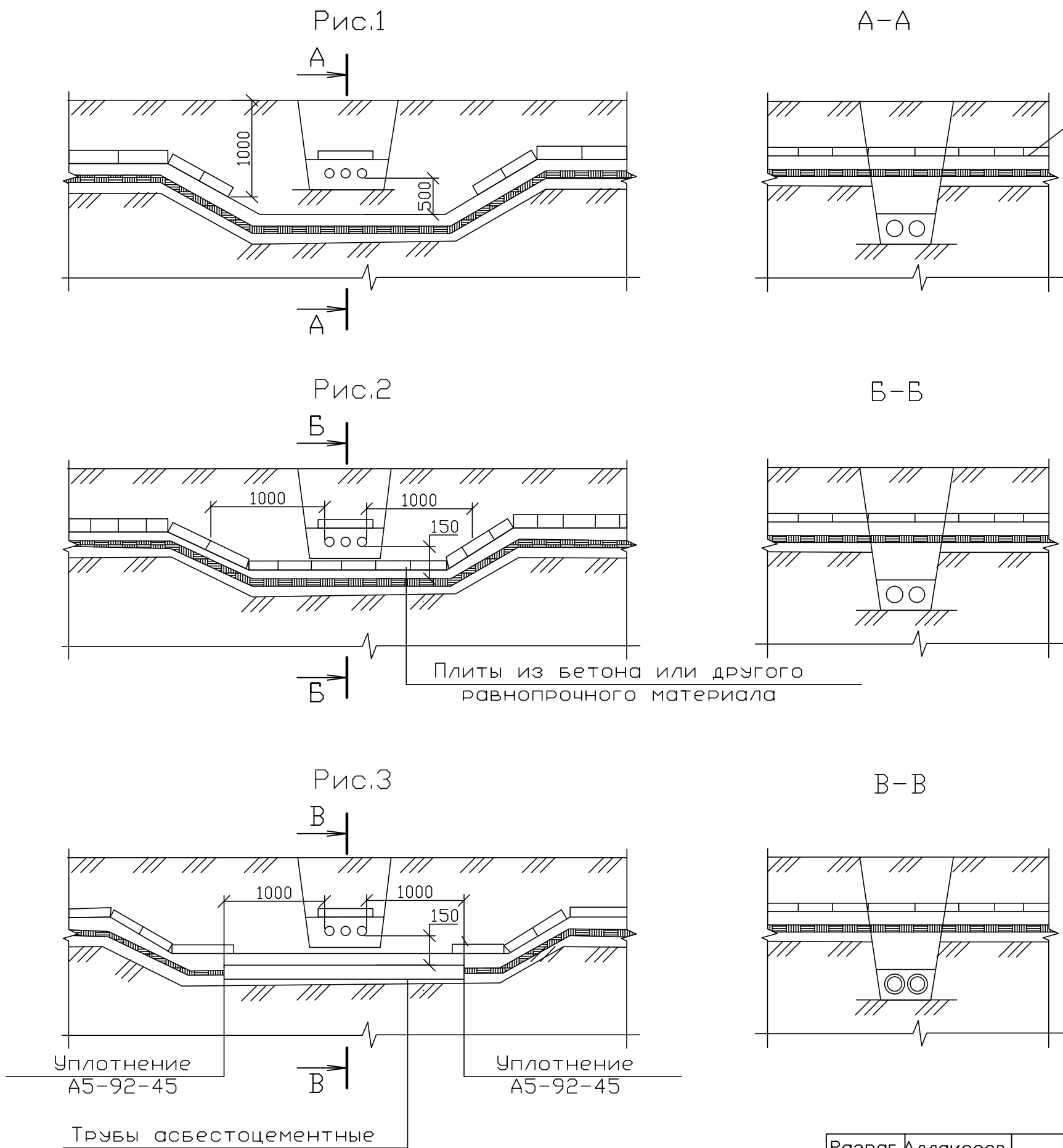
- Мелкозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-84* - 50 мм.
- Щебень рядовой М=300 кгс/см² по ГОСТ 8267-93 фракция 40-60 мм - 150 мм.
- Уплотненный местный грунт



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

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

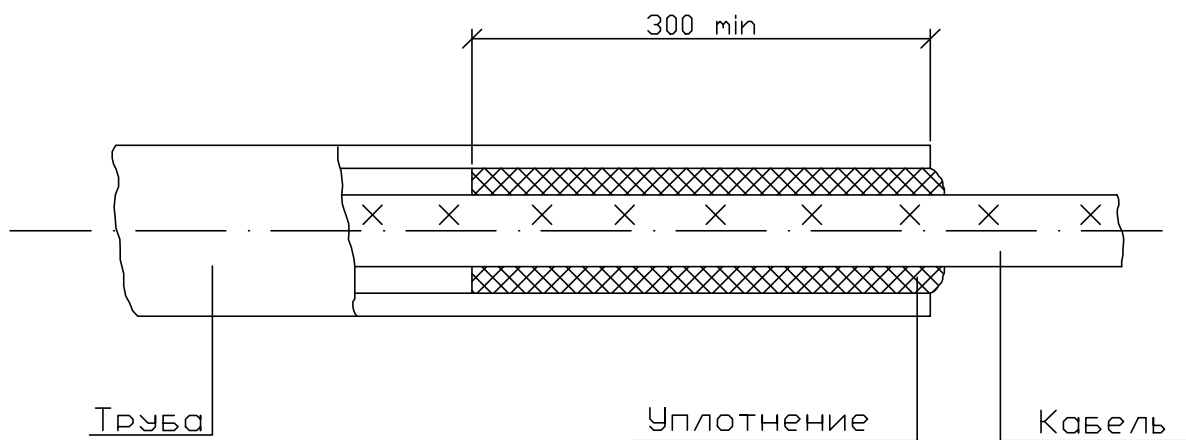
						54-2020-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Литвинов			11.20		Р	15	
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20	Восстановление поверхности			
									



Обозначение	Рис.	Вид обозначения
А5-92-29	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.

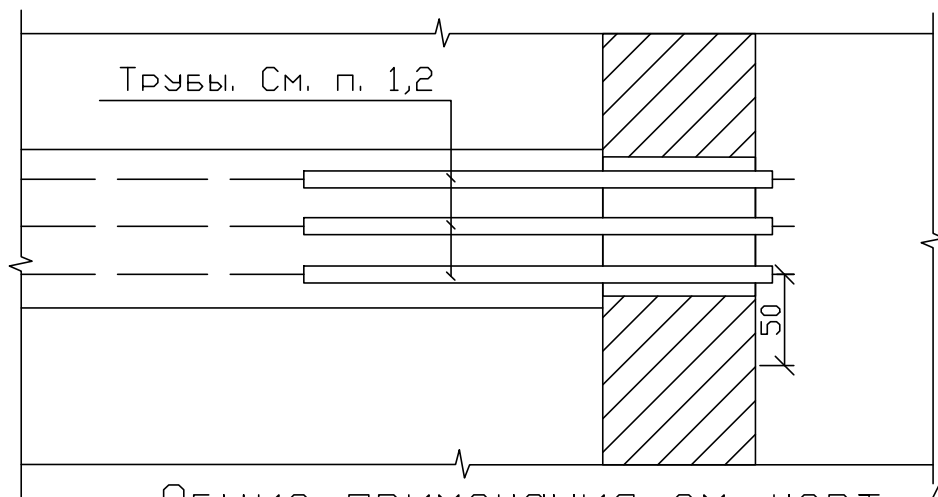
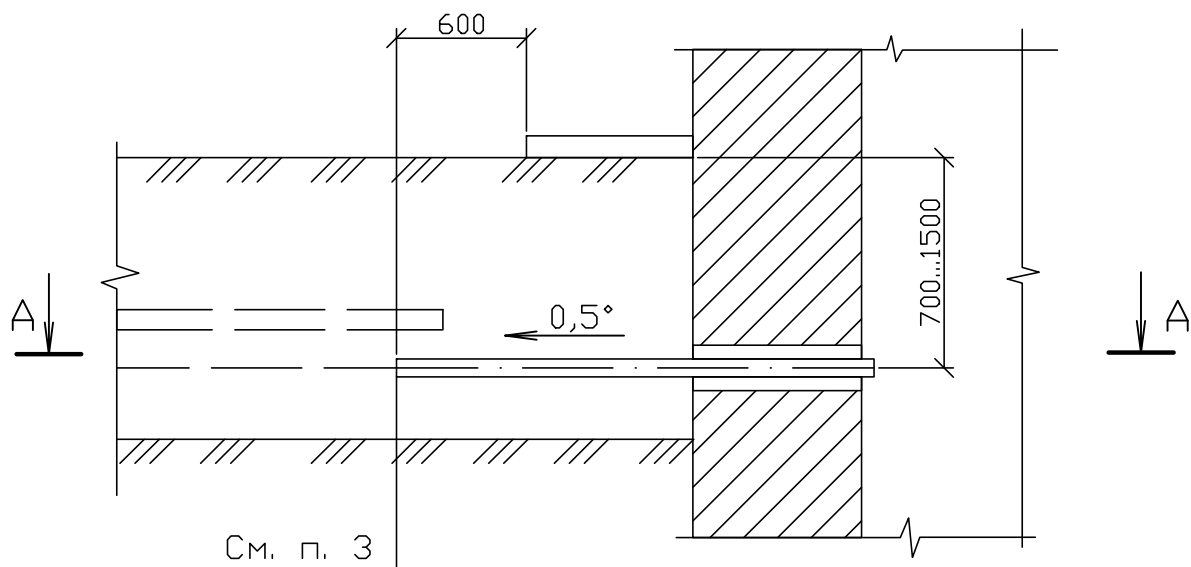
Привязан л. 16 54-2020-ЭС				Разраб. Аллакозов			А5-92-29		
Разраб.	Литвинов		11.20	Провер. Аллакозов					
				Нач.отд. Ивкин			Пересечение двух кабельных линий в земле		
				Н.контр. Иванова					
							Статус	Лист	Листов
							Р		1
							ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		



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

Привязан л. 17 54-2020-ЭС			
Разраб.	Литвинов		11.20

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		
					Москва		
Н.контр.	Иванова						



Общие примечания см. черт. А5-92-46.

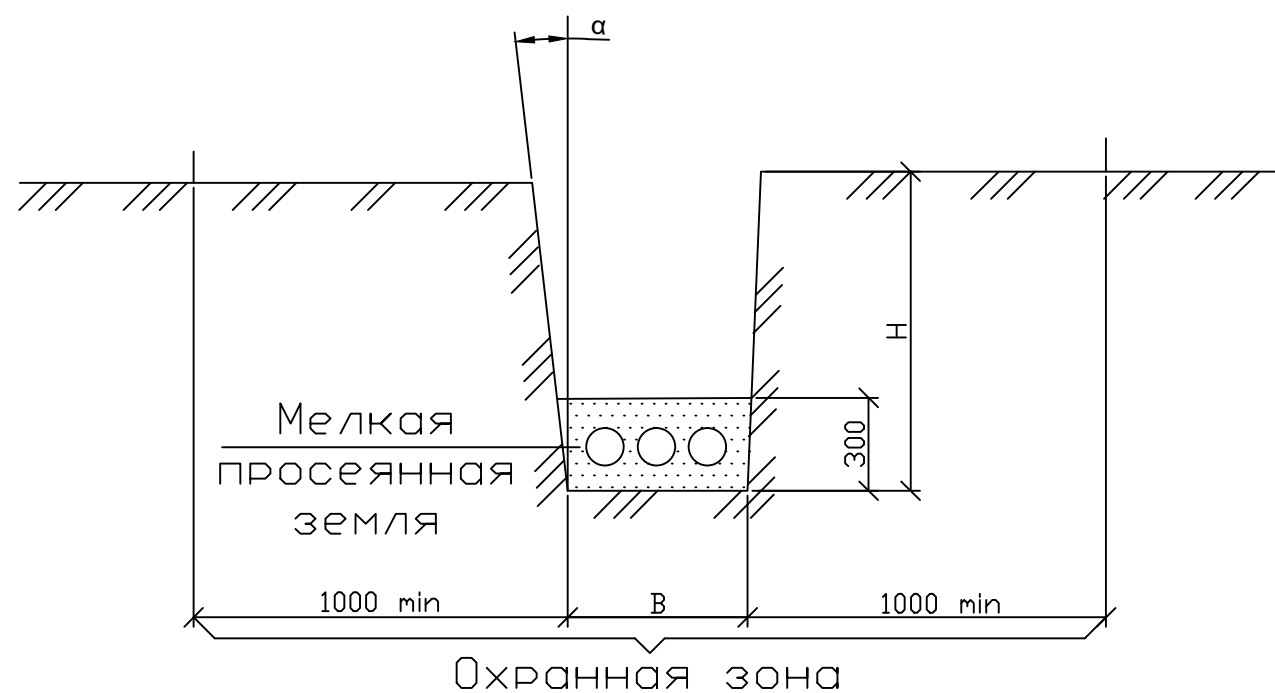
Привязан л. 18 54-2020-ЭС			
Разраб.	Литвинов		11.20

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

А5-92-48

Ввод кабельной линии в
здание или кабельное
сооружение.
Вариант 3.

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



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.

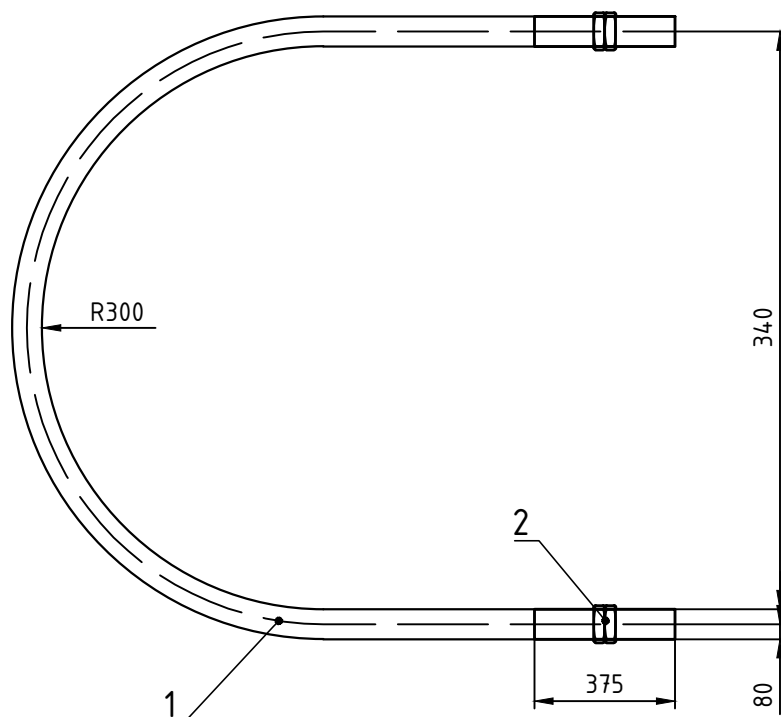
3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать разлтные свалки (в том числе свалки шлака и снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, 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 ²	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. 19 54-2020-ЭС

Разраб.	Литвинов	

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



Спецификация

Взам.инв. N										
Подпись и дата										
Инв. N подл.		Поз.	Наименование				Ед. изм.	Кол-во	Примечание	
		1	Круг 16 L=1200 ГОСТ 2590-88				шт.	1		
		2	Гайка М16 ГОСТ 5915-70				шт.	4		
							54-2020-ЭС			
							Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
		Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
		Разраб.	Литвинов				11.20	Электроснабжение		
		ГИП	Каминник				11.20			
		Н.контр.	Стригунов				11.20			
						Хомут для центрифугированной опоры				
							ЭЛСи 			





Ведомость опор





Проектируемые

ж/б одностоечная	СВ-110-5	2,3,6,7, 8,11,12,13,14,15,16,20,21,25,26,27,29,30,31,32,34,35,36	23	
ж/б анкерная	СВ-110-5	1,22,28,33	4	
ж/б одностоечная	СС128.6	4,5,9,10,17,18,19,23,24,37	10	

Существующие

ж/б одностоечная	СВ-110-5	38,39	2	
------------------	----------	-------	---	--

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N								
							54-2020-ЭС			
							Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №3-53-20-0078 г. Усть-Лабинск			
	Изм.	Колуч	Лист	Идок	Подп.	Дата				
	Разраб.	Литвинов			11.20	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
	ГИП	Каминник			11.20			Р	21	
	Н.контр.	Стригунов			11.20					
							Ведомость опор			

Поз.		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	ед.изм.	кол-во	масса единицы	Примечание
ВЛ3-10 кВ:									
21		Стойка СВ 110-5	ТУ 5863-002-00113557-94			шт.	31		
22		Стойка СС 128.6				шт.	10		
23		Провод изолированный самонесущий	СИП-3 1х95 мм2			м	3235		С учетом запаса 4,5%; 1032х3+4,5%=3234
24		Оголовок ОГ54	Л56-97. 01.01(03, 04), .05			шт.	27		
25		Изолятор	ШФ-10Г			шт.	95		
26		Колпачок	ТУ 34-09-11232-67			шт.	95		
27		Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88			шт.	69		
28		Спиральная вязка	СО 70			шт	158		
29		Петлевой длинно-искровой разрядник	РДИП-10-IV-УХЛ1			шт.	40		
30		Крепление подкоса Ч52	Л56-97.04.01			шт	4		
31		Траверса ТМ73	Л56-97.04.02			шт.	14		
32		Траверса ТМ60	Л56-97.04.03			шт.	14		
33		Накладка ОГ52	Л56-97.04.04			шт.	14		
34		Хомут Х51	Л56-97.01.06			шт.	29		
35		Натяжная изолирующая подвеска	Л56-97.00.1			шт.	81		
36		Зажим ПА	ТУ34-13-10273-88			шт.	39		
37		Заземляющий проводник d18мм				м	185		37шт
38		Зажим аппаратный прессуемый А2А-120-Т	А2А-120-Т			шт.	3		
39		Ограничитель перенапряжений	HDA-MA-NNH			шт	3		
40		Вязальная проволока				м	2.2		
Взам.инв. N		41 Труба стальная электросварная прямошовная Ø127 мм, L=2,8м				шт	1		
		42 Лента из нержавеющей стали	F2007			м	15		
		43 Скрепа крепления ленты	A200			шт	10		
Подпись и дата		44 Траверса	Лист 7.3			шт	1		
Инв. N подл.									
						54-2020-ЭС.С			
Изм.		Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов		
Разраб.		Литвинов			11.20				
ГИП		Каминник			11.20				
Н.контр.		Стригунов			11.20				
									





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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	ед.изм.	кол-во	масса единицы	Примечание
45	Круг 16 L=1200 ГОСТ 2590-88	лист 20			шт.	10		
46	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	лист 20			шт.	40		
47	Фундамент марки Ф-8	лист 10			шт	10		

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд., изделия, материала	Завод-изготовитель, поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	КЛ-10 кВ							
48	Кабель силовой на напряжение 10 кВ, сечение жилы 240 мм2	АП8Пу2Г 1х240/70			м	120		С учетом запаса 8%
49	Концевые муфты наружной установки для 1-жильных кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 10 кВ	РОЛТ-12D/1X0-L12B (097)		Raychem	комплект	2		1 комплект включает в себя материал для трех жил
50	Песок	ГОСТ 8736-93			м³	1,55		
51	Пена монтажная				шт.	1		
52	Кирпич 250х120				шт.	156		

						54-2020-ЭС.С	Лист
							2
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата		

Ведомость пусконаладочных работ				
№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
	ВЛЗ-10 кВ			
1	Заммер полного сопротивления цепи "фаза-нуль"	фаз.	3	
2	Фазировка электрической линии или трансформатора с напряжением свыше 1 кВ	фаз.	3	
3	Проверка наличия цепи между заземлителем и заземленными элементами	изм.	2	
	КЛ-10 кВ			
4	Испытания кабелей до 500 метров (ГЭСНп 1-12-027-1)	линия	1	
5	Фазировка электрической линии напряжением свыше 1 кВ	фаз.	3	
6	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром	линия	1	

Инв. N подл.	Подпись и дата							Взам.инв. N	
							54-2020-ЭС.ВПр		
	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата			
	Разраб.	Литвинов			11.20	Ведомость пусконаладочных работ	Стадия	Лист	Листов
	ГИП	Каминник			11.20		Р	1	1
	Н.контр.	Стригунов			11.20				

Общество с ограниченной ответственностью
"Электро Системы"



Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №
3-53-20-0078 г . Усть-Лабинск

Расчет РЗА

Рабочая документация

54-2020-ЭС

Том 2

г. Краснодар 2020

Общество с ограниченной ответственностью
"Электро Системы"



Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №
3-53-20-0078 г . Усть-Лабинск

Расчет РЗА

Рабочая документация

54-2020-ЭС

Том 2

Главный инженер проекта

Каминник В.А.

Генеральный директор ООО"ЭлСи"

Стригунов Е.А.

г. Краснодар 2020

Обозначение	Наименование	Примечание
	Текстовая часть:	
	Титульный лист	
54-2020-ЭС.СТ	Содержание тома	
54-2020-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	Графическая часть:	
54-2020-ЭС	Комплект схем применных для выполнения необходимых расчетов в данном томе	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
						54-2020-ЭС.СТ						

Оглавление

1. Общие сведения и исходные данные.....	5
2. Исходные данные по системам РЗА.....	6
3. Расчет токов коротких замыканий.....	7
3.1 Расчет токов КЗ по присоединению СТ-8 ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника".....	8
4. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА прис. СТ-8.....	10
4.1. Максимальная токовая защита яч. СТ-8.....	10
4.2. Токовая отсечка отходящей ячейки СТ-8.....	11
4.3 Проверка существующих трансформаторов тока яч. 10кВ СТ-8.....	11
5. Нормативные ссылки.....	12

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.						54-2020-ПЗ		
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.			
	Разраб.		Литвинов		11.20	Содержание пояснительной записки	Стадия	Лист
	ГИП		Каминник		11.20		Р	4
	Н.контр.		Стригунов		11.20		Листов	
							000 "ЭлСи"	

1. Общие сведения и исходные данные

Данным проектом предусматривается:

- расчет токов короткого замыкания по присоединению СТ-8 ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника".
- расчет и выбор уставок РЗА по присоединению СТ-8 ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника".

Настоящий проект выполняется на основании технического задания на проектирование "Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 3-53-20-0078 г . Усть-Лабинск".

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							54-2020-ПЗ		Лист
											5
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Токи КЗ на ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника"

-	Максимальный режим - $I^{(3)}_{\max} = 3,303 \text{ кА}$
-	Минимальный режим - $I^{(3)}_{\min} = 1,756 \text{ кА}$

2. Данные по защитам прис. СТ-8 ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника"

-	Реле	РТ-85/1
-	Трансформатор тока	ТОЛ-10 200/5
-	Уставка МТЗ	240А / 0,5с
-	Уставка ТО	960А / 0,0с

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									54-2020-ПЗ	
									6	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3. Расчет токов коротких замыканий

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

Сопротивление питающей системы определим по формулам:

$$X_{с\ max} = U_n / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{max}) = 10,5 / ((\sqrt{3} * 3,303) = 1,835\ \text{Ом},$$

$$X_{с\ min} = U_n / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{min}) = 10,5 / ((\sqrt{3} * 1,756) = 3,452\ \text{Ом}.$$

Активное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$R = r_{уд} * L,$$

где:

L – длина линии, км,

$r_{уд}$ – удельное активное сопротивление линии, Ом/км.

Индуктивное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$X = X_{уд} * L,$$

где:

L – длина линии, км,

$x_{уд}$ – удельное индуктивное сопротивление линии, Ом/км,

Сопротивление трансформатора мощностью 630кВА

$$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр})^2 + (X_{тр})^2} = 9,625\ \text{Ом}$$

Ток короткого замыкания (КЗ) определяется по формуле:

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

где:

ΣR - сумма активных сопротивлений линий рассматриваемого участка, Ом

ΣX - сумма индуктивных сопротивлений линий рассматриваемого участка, Ом

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					54-2020-ПЗ		Лист
									7
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

3.1 Расчет токов КЗ по присоединению СТ-8 ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника".

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

Таблица 1. Сопротивления участков сети прис. СТ-8.

№ Уч.	Наименование элемента	Тип	Сечение, мм ²	Длина, км	Удельные характеристики, Ом/км		Сопротивление, Ом	
					R	X	R	X
1	СТ-8 - ТП-97	A	95	0,56	0,34	0,4	0,190	0,224
2	СТ-8 - ТП-97	A	50	0,74	0,64	0,4	0,474	0,296
3	ТП-97 - ТП-114п	A	50	0,09	0,64	0,4	0,058	0,036
4	ТП-97 - ТП-50п	A	95	0,74	0,34	0,40	0,252	0,296
5	ТП-97 - ТП-50п	A	95	0,70	0,34	0,40	0,238	0,280
6	ТП-97 - ТП-50п	A	95	0,69	0,34	0,40	0,235	0,276
7	ТП-50п - ТП-4п	A	95	1,28	0,34	0,4	0,435	0,512
8	ТП-97 - ТП-72	A	95	0,74	0,34	0,4	0,252	0,296
9	ТП-97 - ТП-72	A	95	0,7	0,34	0,4	0,238	0,280
10	ТП-97 - ТП-72	A	95	0,6	0,34	0,4	0,204	0,240
11	ТП-97 - ТП-72	A	95	1,28	0,34	0,40	0,435	0,512
12	ТП-97 - ТП-72	A	95	1,66	0,34	0,40	0,564	0,664
13	ТП-97 - ТП-72	A	95	3,10	0,34	0,40	1,053	1,238

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									8	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	54-2020-ПЗ	

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 нам понадобится: сопротивление участков № 1, 2 и сопротивление системы в максимальном и минимальном режиме сети 10 кВ.

Согласно формуле приведенной ранее получим следующие выражения:

$$I^{(3)}_{\max} = (\sqrt{3} * \sqrt{((0,664)^2 + (0,520 + 1,835)^2)}) = 2,427 \text{ кА}$$

$$I^{(3)}_{\min} = (\sqrt{3} * \sqrt{((0,664)^2 + (0,520 + 3,452)^2)}) = 1,489 \text{ кА}$$

Сведем результаты расчетов в Таблицу 2.

Таблица 2. Значения токов КЗ на прис. СТ-8 ПС 35/10 кВ "Сельхозтехника"

Точка КЗ	Место КЗ	Уб	Увн			Унн		
			max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.	max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.
К1	На шинаш 10/0,4 кВ ТП-114п	10,5	2,427	1,489	1,289	0,345	0,316	0,274
К2	На шинах 10/0,4 кВ ТП-4п	10,5	1,464	1,075	0,931	0,450	0,402	0,348
К3	На шинах 10 кВ ТП-72	10,5	0,926	0,761	0,659	-	-	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									54-2020-ПЗ	
									9	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА присоединения 10кВ СТ-8 ПС 35/10кВ «Сельхозтехника»:

Исходные данные для расчета:

Существующие уставки РЗА присоединения 10кВ СТ-8 ПС 35/10кВ «Сельхозтехника»:

КТТ=200/5

МТЗ: 240А/ $t_{сз}=0,5с$

ТО: 960А/ $t_{сз}=0с$

Реле: РТ-85/1

4.1. Проверяем актуальность существующих уставок РЗА в связи с увеличением нагрузки (реконструкция ТП-72):

4.1.1 Максимальная токовая защита яч. 10кВ СТ-8:

Определяем ток срабатывания:

$$I_{сз} \geq \frac{K_H \cdot K_{сзп}}{K_B} \cdot I_{раб.макс}$$

где K_H -коэффициент надёжности, принимаем равным 1,5 (для РТ-85/1);

$K_{сзп}$ - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,2;

K_B - коэффициент возврата, принимаем равным 0,8;

$I_{раб.макс}$ - максимальный рабочий ток, для яч. 10кВ СТ-8 определяем по максимальной разрешенной мощности в нормальном и ремонтном режимах.

$P_{сущ.разреш.} = 1656кВт$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 10кВ СТ-8;

$P_{доб.}=45кВт$ – добавленная мощность;

$P_{мак.разреш.}=1701кВт$ – максимальная разрешенная мощность присоединение 10кВ СТ-8 в нормальном режиме с учётом добавленной

$$I_{раб.макс.} = \frac{P_{разреш. \Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos \varphi}, A$$

$$I_{раб.макс.} = \frac{1701}{\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93} = 101 A.$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз} \geq \frac{1,5 \cdot 1,2}{0,8} \cdot 101 = 227A$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты оставим без изменения.

Уставку МТЗ оставим без изменения $I_{сз} = 240 A$, $t_{сз} = 0,5 с$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					54-2020-ПЗ		Лист
									10
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

4.1.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке КЗ по 10 кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{\text{чув.}} = \frac{I_{\text{мин.КЗ}}^2}{I_{\text{уст.}}^2} = \frac{659}{240} = 2,7 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.2 Проверка существующих трансформаторов тока яч. 10кВ СТ-8 ($k_{\text{тг}}=200/5$) по условию максимальной нагрузки:

$$I_{\text{раб. макс.}} \leq I_{\text{ном.тг}}$$

$$I_{\text{раб. макс.}} = 101 \text{ А}$$

$100 \leq 200$ (условие выполняется).

Замена трансформаторов тока не требуется.

4.3 Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ ТП-4п точка К1':

$$I_{\text{сз}} \geq K_{\text{н}} \cdot I_{\text{макс.КЗ}}^3$$

где $K_{\text{н}}$ -коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (РТ-85/1);

$I_{\text{макс.КЗ}}^3$ - ток КЗ в точке К1' (0,4кВ ТП-4п);

$$I_{\text{сз}} \geq 1,5 \cdot 450 = 675 \text{ А}$$

Принимаем уставку ТО без изменения: $I_{\text{сз}} = 960 \text{ А}$ $t_{\text{сз}} = 0 \text{ с}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						54-2020-ПЗ		Лист
								11
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

5. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

- 1) Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 06.07.2019 №864) О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
- 2) Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2019 г.
- 3) РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999 N213).
- 4) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).
- 5) ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
- 6) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (приказ №328н от 24.07.2013).
- 7) ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 8) РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата							54-2020-ПЗ	Лист
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12