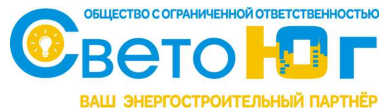


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Краснодарский край
ООО "СветоЮг"
г-к.Геленджик, ул. Суворова, 29, оф. 96



Заказ: №2022-1955-ЭС,ЭР,СР
Заказчик: АО "НЭСК-электросети"

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на
ТПН№4-34-19-1955

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

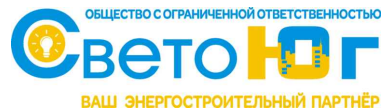
2022-1955-ЭС Наружное электроснабжение

Том 1.

Пояснительная записка
Трансформаторная подстанция
Электрические сети 6 кВ
Спецификация оборудования

г-к. Геленджик
2022 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Краснодарский край
ООО "СветоЮг"
г-к.Геленджик, ул. Суворова, 29, оф. 96



ЗЗаказ: №2022-1955-ЭС,ЭР,СР
Заказчик: АО "НЭСК-электросети"

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на
ТПН°4-34-19-1955

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

2022-1955-ЭС Наружное электроснабжение

Том 1.

Пояснительная записка
Трансформаторная подстанция
Электрические сети 6/0,4 кВ
Спецификация оборудования

ГИП


А.В.Тараненко

г-к. Геленджик
2022 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
2022-1955-СТ1 2022-1955-СП1 2022-1955-ЭС.ПЗ	<p>Содержание тома</p> <p>Состав проектной документации</p> <p>Пояснительная записка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исходные данные и основание для проектирования 2. Отвод земельных участков 2.1. Инженерная подготовка, организация рельефа. 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 3.1. Местоположение, геоморфология, рельеф, климат 3.2. Геолого-литологическое строение и гидрогеологические условия 3.3. Сведения о категории 3.4. ТП-6/0,4 кВ 3.5. Компенсация реактивной мощности 3.6. Внешние электрические сети 6 кВ 3.7. Защита от перенапряжений. Заземление. Молниезащита. 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. 5. Проект организации строительства. 5.1. Строительство КЛ-6 кВ 5.2. Строительство 2БКТП-400/6/0,4 кВ. 5.3. Мероприятия по пожаробезопасности 5.4. Анतिकоррозионная защита 5.5. Строительные мероприятия, связанные со строительством в особых условиях 5.6. Мероприятия по охране труда 5.7. Мероприятия по технике безопасности 6. Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта. 7. Мероприятия по охране окружающей среды. 7.1. Исходные данные и основание для проектирования 7.2. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов 	

Решения, принятые в проектной документации, не содержат отступлений от государственных норм, правил и стандартов, требующих согласования с органами, которые утвердили и (или) ввели в действие эти документы. При соблюдении правил технической эксплуатации, требований ПУЭ, пожаро- и взрывобезопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.




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

					2022-1955 - СТ1		
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 1		
Разраб.	Шалаев К.В.						
Пров.	Тараненко А.В.				<div> <div>Лит</div> <div>Лист</div> <div>Листов</div> </div>		
ГИП	Тараненко А.В.						
					<div> <div></div> <div>1</div> <div>2</div> </div>		
							


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

Обозначение	Наименование	Примечание
Приложение А	7.2.1. Отвод земельных участков 7.3. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения 7.4. Охрана поверхностных и подземных вод 7.5. Очистка и восстановление территории строительства 7.6. Охрана растительного и животного мира 7.7. Наличие полезных ископаемых 7.8. Наличие памятников истории и культуры 7.9. Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемых электросетевых объектов 7.10. Выводы 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. 9. Сметная документация 10. Мероприятия по ГО и предупреждению ЧС Прилагаемые документы: Техническое задание на проектирование выданное филиалом АО "НЭСК-электросети" "Геленджикэлектросеть". Рабочие чертежи:	
	2022-1955-ЭС	
	2022-1955-ЭС.С	
	2022-1955-ЭР	
	2022-1955-ЭР.С	
	2022-1955-СР	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2022-1955-ПЗ	Пояснительная записка	
1	2022-1955-ЭС, ЭР, СР	Трансформаторная подстанция. Электрические сети 6 кВ.	
1	2022-1955-ЭС, ЭР, СР.С	Спецификации оборудования	
1	2022-1955-ЭС.В	Ведомость объемов работ	

					2022-1955-СП1		
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Шалаев К.В.					
Пров.		Тараненко А.В.					
ГИП		Тараненко А.В.					

СОСТАВ ПРОЕКТА		
Лит	Лист	Листов
	1	1



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
СветоЮг

1. Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация «Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955» - выполнена на основании:

а) Технического задания, выданного филиалом АО «НЭСК-электросети» «Геленджикэлектросеть».

Техническим заданием определено выполнение проектных работ:

- установка проходной блочной комплектной трансформаторной подстанции напряжением 6/0,4 кВ, с силовыми трансформаторами мощностью 2х250 кВА;

- строительство КЛ-6 кВ от РП-2-02, КЛ-6 кВ от ТП-2-06 кабелем марки АСБл-10 3х185 мм²;

Состав и объем проекта соответствуют одностадийному проектированию – рабочая документация (РД).


Работы, выполняемые в процессе проектирования, ставят своей целью обеспечить:

- надежность электроснабжения потребителей;
- качество электроэнергии у потребителей;
- удобство обслуживания при аварийном и текущем ремонте;
- рациональное использование природных ресурсов (земельных угодий, зеленых насаждений).

Основные показатели проекта:

Поз.	Наименование	Кол.	Ед.изм.
1	Трансформаторная подстанция 2БКТПкв-400/6/0,4 кВ	1	шт.
2	Силовой трансформатор ТМГ-250/6/0,4кВ	2	шт.
3	Кабель АСБл-10 3х185 мм ²	1996	м
4	Муфта концевая для кабелей 6 кВ	4	шт.
5	Муфта соединительная для кабелей 6 кВ	4	шт.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	2022-1955-ПЗ	Лит	Лист	Листов
Инв. № подл	Разраб.	Шалаев К.В.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА									
	Пров.	Тараненко А.В.										
	Т. контр.											
	Н. контр.											
	ГИП	Тараненко А.В.										



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
СветоЮг

2. Отвод земельных участков

Площадка (трасса) строительства расположена в Краснодарском крае, г. Геленджик, с. Кабардинка, ул. Революционная.

В проектной документации отвод земельных участков под прокладку КЛ-6 кВ не предусмотрен.

2.1. Инженерная подготовка, организация рельефа.

Земельные участки, отведенные под прокладку КЛ-6 кВ уже используются под инженерные коммуникации. Вертикальная планировка площадок при строительстве данного объекта не изменяется.

Озеленение настоящим проектом не предусматривается, так как в зоне прокладки КЛ-6 кВ вырубка зеленых насаждений не требуется, только формовочная обрезка мешающих строительству ветвей деревьев и вырубка дикорастущих кустарников.

Для строительства электрических сетей на отведенной территории предполагается использование существующих дорог.

3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.

3.1. Местоположение, геоморфология, рельеф, климат

Площадка (трасса) строительства расположена в Краснодарском крае, г. Геленджик, г. Геленджик, с. Кабардинка, ул. Революционная.

В геоморфологическом отношении она находится на полигональной морской равнине, представляющую собой выположенную часть Маркотхского хребта, имеющую в районе работ абразионно-делювиальный склон с преобладанием плоскостного смыва в сторону моря под углом 4-5°.

Рельеф площадки мелкорытвенный, с уклоном в сторону моря. Абсолютные отметки колеблются от 7,06 м до 9,10 м.

Отрицательных физико-геологических процессов на данной территории не выявлено.

Климат г-к Геленджик формируется в условиях влияния Черного моря, главного климатообразующего фактора. Согласно климатическому районированию для строительства приняты по приложению 5 СНиП 2.01.07-85 и СНКК 20-303-2002 следующие природные условия:

- Среднемесячная температура воздуха составляет:

в январе от -5 до +2 °С, в июле от +21 до +25 °С, среднегодовая температура воздуха +12,7 °С. Абсолютный минимум температур зимой составляет -24 °С, абсолютный максимум температур летом составляет +39 °С;

- Среднегодовая сумма осадков составляет 805 мм. Распределение осадков в году равномерное;

- Снежный покров неустойчив, появляется обычно 23 декабря. Средняя дата схода снежного покрова 6 марта. Расчетное значение веса снегового покрова земли $S_g = 0,30$ кПа для I снегового района -1 (карта 2 СНКК 20-303-2002);

- В течение года преобладают ветры северных румбов и в несколько меньшей степени южных.

- Среднегодовая скорость ветра составляет 4,6 м/с, наибольшие скорости ветра могут достигать 32 м/с и более, число дней с сильным ветром составляет 48.

- Ветровой район по давлению ветра - «особый» $Wq=1,00$ кПа (карта 1 СНКК 20-303-2002).

- Ветровий район по середній швидкості вітру за зимній період - V_i

- Расчетное значение эквивалентной стенки гололеда 40 мм для V района по гололеду по приложению 5 СНиП 2.01.07-85;

- Зона влажности по СНКК 20-302-2000 - 2 (нормальная).

- Нормальная глубина промерзания составляет - 0,80м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	<p>Климат 2-к Геленджик формируется в условиях влияния Черного моря, главного климатообразующего фактора. Согласно климатическому районированию для строительства приняты по приложению 5 СНиП 2.01.07-85 и СНКК 20-303-2002 следующие природные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Среднемесячная температура воздуха составляет: в январе от -5 до +2 °С, в июле от +21 до +25 °С, среднегодовая температура воздуха + 12,7 °С. Абсолютный минимум температур зимой составляет -24 °С, абсолютный максимум температур летом составляет +39 °С; - Среднегодовая сумма осадков составляет 805 мм. Распределение осадков в году неравномерное; - Снежный покров неустойчив, появляется обычно 23 декабря. Средняя дата схода снежного покрова 6 марта. Расчетное значение веса снегового покрова земли $S_g = 0,30$ кПа для I снегового района -1 (карта 2 СНКК 20-303-2002); - В течение года преобладают ветры северных румбов и в несколько меньшей степени южных. - Среднегодовая скорость ветра составляет 4,6 м/с, наибольшие скорости ветра могут достигать 32 м/с и более, число дней с сильным ветром составляет 48. - Ветровой район по давлению ветра - «особый» $W_g = 1,00$ кПа (карта 1 СНКК 20-303-2002). - Ветровой район по средней скорости ветра за зимний период -V; - Расчетное значение эквивалентной стенки гололеда 40 мм для V района по гололеду по приложению 5 СНиП 2.01.07-85; - Зона влажности по СНКК 20-302-2000 - 2 (нормальная). - Нормальная глубина промерзания составляет - 0,80м. 		
Инв. № инв. №	Взам. инв. №			
Инв. № дубл.				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				
		2022-1955-ПЗ		
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

3.2. Геолого-литологическое строение и гидрогеологические условия

В геологическом строении изученной территории принимают участие техногенные, пролювиально-делювиальные образования четвертичного возраста, залегающие на коренных породах верхнего мела. Геолого-литологический разрез их до глубины 9,0 м по данным пройденных скважин и исследования территории, выполненные и предоставленные ООО «Искатель» имеет следующий вид (сверху вниз):

1. от 0,00 до 0,30 м - t IV - насыпные грунты, представленные древесно-щебенистыми грунтами с глинистым заполнителем.
2. от 0,30 м до 5,80-6,20 м - rd Qui - древесно-щебенистые отложения с суглинистым заполнителем, маловлажные. Количество обломков от 44,10 до 60,75%, в среднем 53,04%. Мощность слоя от 5,5 до 5,9 м.

По данным сейсмозондирования в этом районе раздел низких и высоких скоростей сейсмоволн происходит на глубине 8,5-13,0 м. Это говорит о том, что до этих глубин коренные породы в той или иной степени выветрелые и в целом по сейсмическим свойствам они являются выветрелыми и относятся ко II категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Сейсмичность площадки строительства 9 баллов, согласно СНК 22-301-2000 «Строительство в сейсмических районах Краснодарского края» (ТСН 22-302-2000) и СНКК 23-302-2000 «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий», утвержденные департаментом по строительству и архитектуре Краснодарского края и зарегистрированные Государственным комитетом Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу.

Участок изысканий находится в сейсмически опасном районе. Фоновая сейсмичность г. Геленджик для объектов массового строительства по СНиП П-7-81* и по ТСН 22-301-2000г. по Краснодарскому краю составляет 8 баллов (ОСР 97А), 9 баллов (ОСР 97В) и 9 баллов (ОСР 97С).

Подземные воды в период изысканий скважинами вскрыты не были, в периоды обильных осадков может произойти временное появление воды типа «верховодки» в рыхлых крупнообломочных отложениях на границе с коренными породами.

3.3. Сведения о категории

Потребители, подключаемые к проектируемой трансформаторной подстанции 2БКТП-400/6/0,4 кВ по надежности электроснабжения относятся к II категории.

Нагрузки потребителей приняты согласно РД34.20.185-94 «Расчетные электрические нагрузки» с изменениями и дополнениями и предоставлены ООО «Светойлз» В части жилых и общественных зданий, по СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий». Расчетные нагрузки на вводах потребителей приведены в экспликации на плане электрических сетей.

3.4 ТП-6/0,4 кВ

На основании выданного задания на проектирование, расчетных нагрузок и учета их перспективного роста произведен выбор силовых трансформаторов на вновь устанавливаемой ТП. К установке принята блочная комплектная трансформаторная подстанция напряжением 6/0,4 кВ 2БКТП-к.к.в.-400/6/0,4 кВ с силовыми трансформаторами ТМГ11 мощностью 250 кВА, производства ООО «АС-Строй» г. Краснодар.

3.5 Компенсация реактивной мощности

Согласно письма ОАО «Кубаньэнерго» №302.9/10 от 22.02.2007 г. проектом не предусмотрена компенсация реактивной мощности так, как средневзвешенный $\cos\phi$ по данным предоставленных заказчиком и уточненных по РД34.20.185-94 не менее 0,96, что соответствует $\operatorname{tg}\phi=0,329 < \operatorname{tg}\phi=0,35$ - нормативное значение коэффициента реактивной мощности.

Подп. и дата					
Взам. инв. №					
Инв. № дубл.					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	2022-1955-ПЗ
					Лист
					3

3.6 Внешние электрические сети 6 кВ

Для питания проектируемой 2БКТП, проектом предусмотрено строительство КЛ-6 кВ от РУ-6 кВ РП-2-02, КЛ-6 кВ от РУ-6 кВ ТП-2-06 кабелем марки АСБл-10 3х185 мм².

Сечение кабелей выбрано по длительно допустимому току нагрузки в максимальном режиме и проверены на термическую устойчивость к односекундному току короткого замыкания. Выбор сечения кабеля на напряжении 6 кВ произведен, исходя из нормативных документов и перспективного роста нагрузок, а также исходя из максимально допустимых потерь напряжения в элементах сети - в пределах 5%

3.7 Защита от перенапряжений. Заземление. Молниезащита.

Заземляющее устройство подстанции принято общим для напряжений 6 и 0,4кВ. Сопротивление заземляющего устройства (З.У.) должно быть <4 Ом в любое время года. В качестве З.У. использованы искусственные и естественные заземлители.

Для защиты обмоток силовых трансформаторов от волн перенапряжений в РУ проектируемой ТП ВН и НН предусмотрены ограничители перенапряжений нелинейные.

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

Заземляющее устройство ТП принято общим для напряжений 6 кВ и 0,4кВ. Сопротивление растеканию тока заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом. Заземляющее устройство выполняется углубленными вертикальными и горизонтальными заземлителями. В качестве З.У. использованы искусственные заземлители. Искусственное заземляющее устройство выполняется заглубленными заземлителями угловая сталь 63х63 мм соединенные стальной полосой 40х4 мм, укладываемой на дно котлована по периметру фундамента. Присоединение заземляющих проводников (спусков) к заземлителю в земле должно выполняться сваркой.

Удельное сопротивление грунта составляет не более 150 Ом х м.

Защита ТП от прямых ударов молнии согласно СО-153.34.21.122-2003, п.3,2.1.2 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» предусматривает использование металлической кровли защищаемых объектов в качестве естественных молниеприемников при одновременном соблюдении следующих условий:

электрическая непрерывность между различными частями обеспечена на долгий срок;

толщина металла кровли составляет не менее 4 мм для железа (информация завода-изготовителя);

кровля не имеет изоляционного покрытия;

неметаллические покрытия на/под металлической кровлей не выходят за пределы защищаемого объекта.

Заземление муфт выполняется с помощью провода заземления, входящего в комплект непаянного присоединения заземляющего провода.

4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта.

При строительстве линейного объекта КЛ-6 кВ и монтаже 2БКТП, строительство новых и реконструкции существующих объектов капитального строительства производственного и не производственного назначения не производится.

5. Проект организации строительства.

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

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены на

Инв. № подл.

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

выполняться сваркой.

Удельное сопротивление грунта составляет не более 150 Ом х м.

Защита ТП от прямых ударов молнии согласно СО-153.34.21.122-2003, п.3,2.1.2 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» предусматривает использование металлической кровли защищаемых объектов в качестве естественных молниеприемников при одновременном соблюдении следующих условий:

- электрическая непрерывность между различными частями обеспечена на долгий срок;
- толщина металла кровли составляет не менее 4 мм для железа (информация завода-изготовителя);
- кровля не имеет изоляционного покрытия;
- неметаллические покрытия на/под металлической кровлей не выходят за пределы защищаемого объекта.

Заземление муфт выполняется с помощью провода заземления, входящего в комплект непаянного присоединения заземляющего провода.

4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта.

При строительстве линейного объекта КЛ-6 кВ и монтаже ЗБКТП, строительство новых и реконструкции существующих объектов капитального строительства производственного и не производственного назначения не производится.

5. Проект организации строительства.

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

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены на

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2022-1955-ПЗ

Лист 4

рабочих чертежах.

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

Строительно-монтажные работы по сооружению КЛ-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.

При выполнении строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования СО 34.03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ», руководствоваться типовым положением о службе техники безопасности в строительных организациях и другими нормативными документами.

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

Последовательность технологических операций при выполнении строительно-монтажных работ регламентируется следующими технологическими картами, разработанными АОТ РОСЭП:

-Схемы по производству работ стреловыми самоходными кранами при строительстве линий 0,38...35 кВ и ПС 35/10 кВ.

Строительство участков вблизи сооружений, находящихся под напряжением, необходимо выполнять с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

При перевозке людей и грузов автотранспортом и при механизированном производстве работ необходимо соблюдать требования «Правил дорожного движения».

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 качестве временных зданий и сооружений для размещения строительно-монтажного персонала должны быть использованы передвижные инвентарные средства (вагоны-общезития типа ВО-8 или ВО-10).

В соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Нормативная продолжительность строительства 2КЛ-10 кВ протяженностью до 1 км составляет 1 месяц п.34 главы 2, в том числе 0,5 месяца подготовительный период.

При разбивке трассы ЛЭП и при установке электротехнического оборудования за 3 дня до начала работ, вызвать представителей заинтересованных организаций.

5.1. Строительство КЛ-6 кВ

Согласно ПУЭ, кабель АСБл-10 3х185 мм² при прокладке в земле на всем протяжении необходимо защитить от механических повреждений. Кабель по всей длине трассы покрыть плитой ПЗК, за исключением прокладки в трубах. По согласованию с энергоснабжающей организацией, возможно применить сигнальные пластмассовые ленты. Сигнальная лента должна укладываться в траншее над кабелем на расстоянии 250 мм от их наружных покровов. Края ленты должны выступать за крайние кабели не менее чем на 50 мм, при этом смежные ленты, должны прокладываться с нахлестом шириной не менее 50 мм.

Кабель проложить в траншее на глубине не менее 0,7 м от планировочной отметки земли. Кабель следует укладывать с запасом по длине. Запас достигается путем укладки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.						
						2022-1955-ПЗ				Лист	
										5	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат							

кабеля «змейкой». Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) не допускается. После прокладки кабелей в земле, обратную засыпку выполнять слоями 20-30 см вынутым грунтом с тщательным уплотнением каждого слоя. Засыпка траншеи комьями мерзлой земли, грунтом содержащим камни, куски металла и т.п., не допускается. При прокладке нескольких кабелей в траншее концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных муфт, следует располагать со сдвигом мест соединения не менее чем на 2 м.

При этом должен быть оставлен запас кабеля длиной, необходимой для проверки изоляции на влажность и монтажа муфты, а также укладки компенсатора (длиной на каждом конце не менее 350 мм). В стесненных условиях при больших потоках кабелей допускается располагать компенсаторы в вертикальной плоскости ниже уровня прокладки кабелей. Муфта при этом остается на уровне прокладки кабелей.

При пересечении кабельных трасс с инженерными коммуникациями, кабели проложить в ПНД/ПВД или а/ц трубах. Согласно СП 76.13330.2016 зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей должны быть заделаны негорючим материалом, например цементом с песком по объему 1:10, глиной с песком - 1:3,

глиной с цементом и песком - 1,5:1:11, перлитом, вспученным со строительным гипсом - 1:2 и т.п., по всей толщине стены или перегородки.

Пересечения с подземными коммуникациями выполняются открытым способом. После прокладки восстановить асфальтное, бетонное и тротуарное покрытие.

Тяжение кабелей во время прокладки должно осуществляться при помощи кабельного чулка или за токоведущую жилу при помощи клинового захвата. Усилия, возникающие во время тяжения данного кабеля не должны превышать 30 Н/мм² сечения жилы. Лебедки и другие тяговые средства необходимо оборудовать регулируемыми ограничивающими устройствами для отключения тяжения при появлении усилий выше допустимых. Протяжные устройства, обжимающие кабель (приводные ролики), а также поворотные устройства должны исключать возможность деформации кабеля. Минимальный радиус изгиба кабеля при прокладке должен не менее 15Dн.

При прокладке кабельной линии кабели трёх фаз должны прокладываться параллельно и располагаться треугольником или в одной плоскости.

При расположении кабелей треугольником кабели должны скрепляться вместе в треугольник в местах, расположенных по длине кабельной линии с шагом от 1 до 1,5 м (на изгибах трассы на расстоянии не более чем 0,5 м с обеих сторон от изгиба). При выборе шага скрепления кабелей, прокладываемых в земле, следует учитывать, что скреплённые в треугольник кабели не должны менять своего положения при засыпке их грунтом.

Скрепление с указанным выше шагом должно быть по всей кабельной линии, за исключением участков около соединительных и концевых муфт. Скрепление кабелей трёх фаз в треугольник должно осуществляться лентами, стяжками, хомутами или скобами. Шаг, тип, конструкция и материал креплений определяются при проектировании кабельной линии.

Для скрепления кабелей трёх фаз одной кабельной линии в треугольник возможно использование хомутов или скоб из магнитных материалов (например, стали) с обязательным использованием эластичных прокладок для защиты оболочки кабеля. Стальные хомуты или скобы должны иметь антикоррозионное покрытие, рассчитанное на эффективную защиту от коррозии на весь срок эксплуатации кабельной линии.

Монтажные работы

После геодезической разбивки траншеи ответственный руководитель строительных работ совместно с представителями электромонтажной и эксплуатирующей организации должны осмотреть на месте намеченную проектом трассу прокладки кабелей.

В процессе осмотра представитель строительной организации проверяет

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Лист	6
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	2022-1955-ПЗ		

соответствие геодезической разбивки проекту, а также наличие и соответствие проекту отметок в местах пересечения трассы с инженерными сооружениями и естественными препятствиями, а представитель электромонтажной и эксплуатирующей организации - соответствие трассы требованиям СНиП и ПУЭ. Кроме того, при осмотре следует убедиться в отсутствие мест, содержащих вещества, разрушительно действующие на оболочку кабелей.

Рытье траншеи, котлованов для монтажа муфт, а также устройство вводов и пересечений производит строительная организация. К рытью траншеи и прокладке в них кабелей приступают, как правило, после окончания всех других работ по сооружению подземных коммуникаций и окончательной планировки территории. В исключительных случаях рытье траншеи и прокладка в них кабелей допускается до окончательной планировки при условии, что на всех участках трассы будет спланирован грунт по обе стороны траншеи и до уровня планировочной отметки шириной не менее 1,5-2,0 м от краев траншеи.

Вывозить барабаны на трассу рекомендуется не более чем за один день до прокладки, чтобы избежать возможных повреждений при длительном хранении барабанов на трассе.

Произвести внешний осмотр барабанов с кабелем. Убедиться в отсутствии повреждений обшивки и целостности кап на концах кабелей.

Установить барабаны с кабелем на отдающие устройства так, чтобы при размотке конец кабеля сходил сверху.

Расставить на трассе кабеля оборудование и приспособления для прокладки согласно ППР.

Для обеспечения плавного схода кабеля с барабана установить направляющие рольганги, ширина первого из них должна быть не менее ширины барабана.

Расставить по трассе линейные ролики. Расстояние между роликами должно быть не более 4 м. На поворотах трассы установить угловые ролики.

обеспечивающие поворот кабеля с радиусом не более допустимого. Ролики должны свободно и легко вращаться.

Установить тяговое устройство (лебедку) у конца трассы или за кабельным колодцем.

Установить телефонную или УКВ связь между местами расположения лебедки, барабанов, поворотов, перегородок и переходов трассы.

Снять обшивку с барабана. Проверить крепление закладных втулок барабана, при необходимости подтянуть гайки на шпильках. Проверить крепление нижнего конца кабеля (при необходимости закрепить его).

Установить на барабанах тормозные устройства, предназначенные для регулирования скорости вращения барабана при протяжке и его остановки, а также для предотвращения инерционного раскручивания барабана.

Смонтировать на конце кабеля проволочный чулок или клиновой захват. Забандажировать чулок тонкой стальной проволокой и липкой ПВХ лентой. Соединить чулок или захват коротким тросом с противозакручивающим устройством.

Растянуть трос тяговой лебедки по трассе. Соединить его с противозакручивающим устройством.

В случае одновременного тяжения трех кабелей чулки и захваты должны соединяться с противозакручивающим устройством в разбегку. На сходе кабелей с барабанов установить устройство для группирования кабелей в треугольник.

Подготовить необходимые для прокладки инструменты и материалы.

Прокладка кабелей в траншее

Примерная схема расстановки рабочих при протяжке кабеля:

- барабан, на тормозе - 1 человек;
- рольганги на сходе кабеля с барабана - 1 человек;
- спуск кабеля в траншею (вход, выход из туннеля) - 1 человек;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	2022-1955-ПЗ	7

Соединение пластмассовых труб следует выполнять в пластмассовых патрубках сваркой или горячей осадкой раструбов. Допускается соединение труб с помощью стальных патрубков. Вводы в здания и проходы из траншей в тоннели и т.п. необходимо выполнять отрезками бетонных, железобетонных, асбестоцементных или пластмассовых труб, как правило, в процессе сооружения зданий и тоннелей. Для предохранения труб от загрязнения их концы временно закрывают пробками. Концы труб должны выступать из стены здания в траншею, а при наличии отмостки - за линию последней не менее чем на 0,6 м и иметь уклон в сторону траншеи.

При пересечении кабельными линиями ручьев, каналов и их пойм кабели необходимо прокладывать в керамических или асбестоцементных безнапорных

трубах, заделанных в грунт с целью предотвращения их смещения внешними и ливневыми водами, в соответствии с проектом. Перед прокладкой кабеля необходимо:

- заготовить, уложить, присыпать землей или закрепить трубы в траншее в местах пересечений трассы с дорогами, подземными коммуникациями и сооружениями (трубы укладывают с уклоном не менее 0,2%);

- удалить из траншеи воду, строительный мусор, камни и другие посторонние предметы, сделать подсыпку толщиной 100 мм на дно траншеи слоем мелкой земли или песка;

- заготовить и разложить вдоль дровки траншеи кирпич или железобетонные плиты для защиты кабеля.

Для уменьшения усилий тяжения при протягивании кабелей через трубы и блочные каналы следует покрывать поверхности кабелей смазкой, не содержащей веществ вредно действующих на оболочку кабелей (для кабелей с ПЭ оболочкой возможно использовать технический вазелин; для кабелей с ПВХ оболочкой - тавол, солидол, технический вазелин). Для этих же целей вместо смазки возможно проливать через каналы или трубы воду. При протяжке в трубу или канал блока трех фаз кабеля запрещается последовательная протяжка отдельных кабелей с использованием стального троса из-за возможности повреждения тросом уже проложенных кабелей. При длине труб до 20 м возможна последовательная протяжка отдельных кабелей вручную с использованием веревки. Скорость протяжки должна быть не более 17 м/мин и кабель необходимо протягивать по возможности без остановок.

Концы труб после прокладки в них кабелей уплотняют, наматывают на кабель несколько слоев смоляной лентой или кабельной пряжи (джута) с последующей подбивкой. Выводы кабелей в здания и сооружения герметизируются аналогичным образом, если нет других указаний в проекте. Допускается также уплотнять трубы согласно СП 76.13330.2016 негорючим материалом согласно п.6.2.

Если в процессе прокладки концы кабеля вскрывали, или заделка их повреждена, то концы должны быть вновь, герметизироваться.

Раскатка кабелей

Механизированная прокладка кабелей рекомендуется при длине трассы более 50 м. Раскатку кабеля с барабана, установленного на движущемся кабельном транспорте, следует производить путем буксировки транспорта автомобилем, трактором или тягачом. Для раскатки кабеля с автомобиля барабан устанавливают на кабельных домкратах либо на инвентарных подставках в кузове автомобиля. Домкраты и подставки должны быть надежно закреплены в кузове автомобиля. Во время раскатки кабеля с транспорта или автомобиля барабан вращают вручную. Для раскатки кабеля с движущегося трубоукладчика барабан устанавливают на специальной траверсе.

При движении трубоукладчика барабан перемещается над траншеей и вращается под действием собственного веса сматывающегося с барабана кабеля. Кабель при этом укладывается на дно траншеи свободно (без натяжения). Скорость передвижения транспорта, автомобиля или трубоукладчика при раскатке кабеля рекомендуется выбирать равной 0,6-1 км/ч. при этом расстояние между краем траншеи и ободом колеса механизма должно быть не

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
					2022-1955-ПЗ					Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						9

менее глубины траншеи, умноженной на коэффициент 1.25.

При раскатке нельзя допускать рывков кабеля при сходе с барабана, которые могут привести к повреждению кабеля. Для этого необходимо следить, чтобы кабель плавно сматывался с барабана и имел провис. При раскатке кабеля по дну траншеи вслед за кабелем должны двигаться рабочие, которые принимают сматываемый с барабана кабель и укладывают его на дно траншеи.

Раскатку кабеля приводами ПИК-4У производят со стационарно установленного барабана по линейным роликам и обводным устройствам, расставленным и закрепленным на участке прокладки.

Количество приводов определяется длиной участка прокладки, его конфигурацией и ожидаемыми усилиями тяжения. На участке трассы длиной до 200 м при одном повороте применяют один привод, при длине трассы 200-400 м с двумя-тремя поворотами - 3-4 привода. При скорости протяжки 35 м/мин наибольшее тяговое усилие привода составляет 3,5 кН. Оно достаточно для выталкивания вперед по линейным роликам 80 м кабеля и одновременного подтягивания 120 м кабеля. Приводы расставляют примерно через одинаковые расстояния с учетом имеющихся в данном пролете препятствий (повороты, переходы через трубы), а также целесообразности установки их перед поворотами.

Раскатку кабеля тяжением его канатом с помощью приводной или ручной лебедки производят по линейным роликам (на прямых участках трассы) и обводным устройством (в местах поворота трассы).

При подготовке к прокладке кабеля механизмы, приспособления и устройства располагают следующим образом:

- кабельный барабан на кабельных домкратах - в начале трассы прокладки по оси тяжения;

- тяговую лебедку - в конце трассы прокладки по оси тяжения (при отсутствии возможности установить лебедку по оси тяжения используют монтажные блоки);

- устройство для контроля и ограничения усилия тяжения - на расстоянии не ближе 20 м от тяговой лебедки строго по оси тяжения каната, причем устройство должно быть жестко закреплено;

- вспомогательную лебедку - на противоположном конце трассы (у барабана). Применение вспомогательной лебедки нецелесообразно, если на трассе имеются трудные переходы, проходы сквозь стены и другие препятствия для сквозной раскатки каната тяговой лебедки вдоль трассы;

- обводные устройства - на углах поворота. Радиус кривой обводных устройств должен быть не меньше радиуса изгиба, допустимого для прокладываемого кабеля. Обводное устройство устанавливают при помощи телескопических распорок, с упором их опор в грунт;

- линейные ролики - на прямолинейных участках трассы на расстоянии 3-7 м один от другого в зависимости от массы кабеля и условий прокладки. Линейные ролики и обводные устройства должны быть жестко закреплены, перед тяжением необходимо проверить, чтобы опорные и направляющие ролики вращались свободно, без заедания;

- разъемные предохранительные воронки или съемное приспособление с направляющими роликами - на концах труб (со стороны протяжки кабеля) при наличии трудных переходов для защиты кабеля от механических повреждений.

Перед раскаткой кабеля выполняют следующие операции:

- вручную раскатывают по линейным роликам и обводным устройствам канат вспомогательной лебедки;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	2022-1955-ПЗ				Лист
									10

- запасовывают канат тяговой лебедки в ручьи блоков устройства ограничения усилия тяжения и прикрепляют его к канату вспомогательной лебедки;

- раскатывают вспомогательной лебедкой канат тяговой лебедки до барабана с кабелем. При этом навивку каната вспомогательной лебедки на барабан производят снизу;

- соединяют после раскатки канат тяговой лебедки с кабелем с помощью проволочного чулка или концевого захвата. При непосредственном креплении каната к жилам торец оболочки кабеля подбивают вокруг жил и обматывают его смоляной лентой;

- устанавливают и фиксируют стрелку-указатель на шкале динамометра устройства для ограничения усилия тяжения в положении, соответствующем допустимому усилию тяжения для данного кабеля. Усилия, возникающие во время тяжения кабеля марки не должны превышать 30 Н/мм² сечения жилы кабеля.

После раскатки кабеля отсоединяют канат, и кабель вручную перекадывают с роликов на дно траншеи. Затем производят возврат каната тяговой лебедки к барабану с кабелем с помощью каната вспомогательной лебедки, который перемещается вместе с кабелем в процессе его протяжки по трассе.

Кабели укладываются с запасом, равным 1-2% его длины (змейкой), укладывать кабель в виде колец (витков) запрещается. Укладку кабеля змейкой при тяжении лебедкой следует проводить после окончания раскатки кабеля с барабана в процессе перекадки его с монтажных роликов на дно траншеи.

При параллельной прокладке кабелей на напряжение до 35 кВ в траншее, концы кабелей, предназначенных для последующего монтажа соединительных муфт, следует располагать со сдвигом мест соединения не менее чем на 2 м.

При этом следует предусматривать запас кабеля по длине (внахлест), равный 2 м, необходимый для проверки изоляции на влажность, монтажа соединительных муфт и устройства компенсаторов, предохраняющих муфты от повреждения при возможных смещениях почвы и температурных деформациях кабеля, а также на случай перераскладки муфт при их повреждении.

Компенсаторы, как правило, располагают в горизонтальной плоскости. Допускается в стесненных условиях при больших потоках кабелей (в городских электросетях и на территории промышленных предприятий) располагать компенсаторы в вертикальной плоскости с двойной максимальной кратностью кривой изгиба, размещая их по дуге в земляной щели ниже уровня прокладки кабелей на глубине до 0,5 м. Запас кабеля в компенсаторе должен быть не менее 400 мм. Муфты необходимо размещать на уровне прокладки кабелей. В месте монтажа соединительных муфт траншея должна быть расширена на 0,85 м на участке длиной 7 м для одной муфты и на 1 м на участке длиной 9 м для двух муфт.

При монтаже кабельных линий следует иметь в виду, что в соответствии с ПУЭ соединительных муфт на 1 км строящихся кабельных линий на напряжении 1-10 кВ для 3-х жильных кабелей должно быть не более 4 шт.

После прокладки кабелей необходимо произвести осмотр трассы с участием представителя эксплуатирующей организации.

При прокладке в траншее произвести присыпку кабеля песчано-гравийной смесью или мелким грунтом толщиной не менее 100 мм и провести испытания оболочки кабеля.

Оболочка строительной длины кабеля должна выдержать испытание напряжением постоянного тока 10 кВ в течение 10 минут. В случае если оболочка кабеля испытание не выдержала, необходимо определить место повреждения, произвести ремонт оболочки и повторить испытание.

После испытания оболочки, проложенный в траншее кабель присыпают слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака, толщина слоя для кабелей на

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	2022-1955-ПЗ					Лист
						Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	11

напряжение до 35 кВ должна составлять 100 мм. Поверх присыпанного слоя земли согласно ПУЭ, кабель при прокладке в земле на всем протяжении необходимо защитить от механических повреждений. Кабель по всей длине трассы покрыть кирпичом, за исключением прокладки в трубах.

После присыпки кабелей и закрытия их кирпичом, представители электромонтажной и строительной организации составляют «Акт осмотра кабельной канализации в траншеях и каналах перед зарытием», который является официальным документом, разрешающим засыпку траншей грунтом.

Окончательную засыпку траншей и котлованов следует проводить после монтажа соединительных муфт и испытания кабельной линии повышенным напряжением в течение суток. В случае задержки засыпки более чем на сутки испытания должны быть проведены повторно.

Если трасса кабельной линии не может быть нанесена на план с привязкой ее координат к существующим постоянным строениям, то по трассе следует устанавливать специальные опознавательные знаки, к которым и привязывают линию. Опознавательные знаки наносят в виде надписей или на стены постоянных зданий и сооружений, или на специальные столбики из бетона или профильной стали, на поворотах трассы, в местах установки соединительных муфт на пересечениях с дорогами (с обеих сторон) и подземными сооружениями, у вводов в здания и через каждые 100 м на прямых участках трассы.

Прокладка кабелей при низких температурах

Для прогрева барабанов с кабелем должен быть сооружен тепляк с обогревом печами или тепловоздуходувками. Не допускается обогрев с применением открытого тепла.

Продолжительность прогрева кабеля на в тепляке при температуре плюс 25 -40 °С не менее 18 часов. Контроль температуры должен производиться термометром, установленным на витках кабеля.

Прокладка должна быть выполнена в срок не более 30 минут после прогрева, после чего кабель должен быть немедленно засыпан первым слоем песчано-гравийной смеси или разрыхленного грунта.

Прокладка кабелей при температуре ниже 0 °С запрещается.

5.2. Строительство 2БКТП-400/6/0,4 кВ.

Основанием фундаментов будут служить, согласно данных, предоставленных ООО «Искатель», древесно-щебенистые отложения с суглинистым заполнителем, маловлажные. Также предусмотреть дополнительный отбор проб грунта для проверки коррозионной активности. Проектом предусмотрено строительство фундамента под установку комплектной трансформаторной подстанции 2БКТП.

Фундаментная плита - монолитная, армированная, из бетона класса В 12.5 толщиной не менее 300 мм.

Армирование монолитной плиты выполнить арматурной сеткой по ГОСТ 23279-85. Толщина защитного слоя для нижней рабочей арматуры принята 70 мм.

Для крепления ТП по контуру плиты установлены закладные изделия.

В монтажной зоне необходимо выполнить:

- произвести тщательную инструментальную выверку отметок верха фундаментной плиты;
- на монолитную железобетонную фундаментную плиту установить объёмные прямки (ФКБ) с зазором между ними 50 мм (строго следить за соблюдением этого размера);
- в объёмных прямках вскрыть утончённые отливы ("окна"), находящиеся по периметру прямков и, с уклоном 3% в сторону улицы, выполнить прокладку внешних асбоцементных труб, предназначенных для ввода и вывода внешних силовых кабелей;
- установить объёмные элементы надземной части БКТП на объёмный прямоук ФБК.

Инв. № подл

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

разрыхленного грунта.

Прокладка кабелей при температуре ниже 0 °С запрещается.

5.2. Строительство 2БКТП-400/6/0,4 кВ.

Основанием фундаментов будут служить, согласно данных, предоставленных ООО «Искатель», древесно-щебенистые отложения с суглинистым заполнителем, маловлажные. Также предусмотреть дополнительный отбор проб грунта для проверки коррозионной активности. Проектом предусмотрено строительство фундамента под установку комплектной трансформаторной подстанции 2БКТП.

Фундаментная плита - монолитная, армированная, из бетона класса В 12.5 толщиной не менее 300 мм.

Армирование монолитной плиты выполнить арматурной сеткой по ГОСТ 23279-85. Толщина защитного слоя для нижней рабочей арматуры принята 70 мм.

Для крепления ТП по контуру плиты установлены закладные изделия.

В монтажной зоне необходимо выполнить:

- произвести тщательную инструментальную выверку отметок верха фундаментной плиты;
- на монолитную железобетонную фундаментную плиту установить объёмные прямки (ФКБ) с зазором между ними 50 мм (строго следить за соблюдением этого размера);
- в объёмных прямках вскрыть утончённые отливы ("окна"), находящиеся по периметру прямков и, с уклоном 3% в сторону улицы, выполнить прокладку внешних асбоцементных труб, предназначенных для ввода и вывода внешних силовых кабелей;
- установить объёмные элементы надземной части БКТП на объёмный прямой ФБК.

Инв. № подл

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Ли

Изм.

№ докум.

Подп.

Дат

2022-1955-ПЗ

Лист

12

Приварить сварочным швом каждую закладную деталь ФБК к основанию блока БКТП и внутренний контур заземления соединить с выполненным наружным с помощью выпусков, предусмотренных заводом-изготовителем.

- после установки крыши необходимо: при металлической крыше, вместо рым-болтов ввернуть заглушки с резиновыми прокладками, к каркасу крыши приварить шины, соединяющие крышу с внутренним контуром заземления; при бетонной крыше накрыть и закрепить саморезами, прилагаемым металлопрофилем транспортные петли;

- к днищу подстанции (со стороны прямка) крепятся клицы, служащие креплением высоковольтного кабеля, идущего к трансформатору из ячейки РУ ВН. Клица закрепляется с помощью металлической планки, которая пристреливается монтажным пистолетом к днищу или закрепляется распорным дюбелем;

- выполнить ввод и подключение высоковольтных и низковольтных внешних кабелей (фурнитура для разделки внешних кабелей заводом не поставляется);

- тщательно заделать отверстия цементным раствором и покрасить гидроизоляционной краской В-ЭП-012 (ТУ2316-0,83-05034239-95);

Для ввода и выхода электрических кабелей при бетонировании заложены гибкие гофрированные двустенные трубы.

Под плитой выполнить песчаную подготовку толщиной 100 мм, превышающую габарит подошвы плиты на 100 мм в каждую сторону.

Для обслуживания оборудования предусмотрены пандусы.

Вокруг здания выполнить отмостку из асфальта или бетона шириной до 1000 мм по щебеночному основанию.

Все работы выполнять с учетом требований СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» и в соответствии с рабочими чертежами.

По аналогии с приведенным в проекте фундаментом могут быть применены и другие конструкции фундаментов

5.3. Мероприятия по пожаробезопасности.

Противопожарная безопасность сооружения достигается применением конструкций и материалов, имеющих необходимый предел огнестойкости и обеспечивающих сооружению нужную степень согласно СНиП 21-01-97*.

5.4. Антикоррозийная защита

Антикоррозийные мероприятия для сборных железобетонных изделий осуществляются заводом - изготовителем в соответствии со СНиП 3.04.03-85.

Металлоконструкции окрасить эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-77* за 2 раза по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82.

5.5. Строительные мероприятия, связанные со строительством в особых условиях

Проектом учтены особенности строительства, связанные с сейсмичностью района.

Меры по обеспечению сейсмостойкости сооружения предусмотрены в соответствии с СНиП 22 - 301 - 2000, СНиП II - 7 - 81.

Применены конструкции и детали их крепления, предназначенные для строительства в сейсмических районах.

5.6. Мероприятия по охране труда

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	2022-1955-ПЗ					Лист 13	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат							

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с:

- Правилами устройства электроустановок, изд.7;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы»;
- СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства. СНиП 3.05.06-85 акт. редакция";
- СО 34.03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ»;
- Приказ №903н от 15.12.2020 г. - Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- пост. №1479 от 16.09.2020 г. Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации;

производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и ПБ10-382-00 «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», а так же руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

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

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

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

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

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

5.7. Мероприятия по технике безопасности

Безопасность труда в строительстве и эксплуатации обеспечивается выполнением всех проектных решений в строгом соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», требования, которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Строительные, монтажные, наладочные работы и эксплуатацию электроустановок следует производить в строгом соответствии с требованиями ПУЭ и СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства» и СО 34.03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ».

Для обеспечения требований охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- применение типовых конструкций;
- размещение оборудования с обеспечением свободного обслуживания объектов;
- устройство надежных заземлителей с нормируемыми показателями по сопротивлению;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в конструкции которых заложены принципы охраны труда;

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата						
					2022-1955-ПЗ					Лист
										14
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

- выполнение строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами.

Подрядная организация, осуществляющая строительство, должна до начала строительства разработать проект производства работ в соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» и указаниями настоящего проекта.

Пожарная безопасность КЛ-6 кВ обеспечивается применением несгораемых конструкций, их заземлением, и автоматическим отключением токов коротких замыканий.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

6. Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта.

В настоящем проекте работ по сносу (демонтажу) не предусмотрено.

7. Мероприятия по охране окружающей среды.

7.1. Исходные данные и основание для проектирования

Раздел - Охрана окружающей природной среды выполнен в соответствии с Пособием к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды» (ГОССТРОЙ РОССИИ, ГП «ЦЕНТРИВЕСТ проект», Москва 2000 г.).

В соответствии с законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды» «при проектировании, строительстве, реконструкции 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».

7.2. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

7.2.1. Отвод земельных участков

В проекте отвод земельных участков под прокладку КЛ-6 кВ и установку 2БКТП не предусмотрен.

Для прокладки КЛ-6 кВ и установки 2БКТП до начала строительства заказчик обязан произвести отвод земель в установленном порядке.

7.3. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

На электросетевых объектах напряжением до 10 кВ при нормальной эксплуатации и аварийных режимах работы (повреждение кабеля при внешних воздействиях, повреждения электрооборудования и др.) никакие вредные вещества, приводящие к загрязнению окружающей природной среды (атмосферного воздуха, водного бассейна или земли) не выделяются. В перечне экологически опасных видов хозяйственной деятельности объекты напряжением 0,4 кВ не значатся. Выполнение строительно-монтажных работ по монтажу 2БКТП, КЛ-6 кВ проводятся в течение непродолжительного времени и незначительны по объему.

С учетом указанного расчеты выбросов загрязняющих веществ в период строительства объекта не выполнялись. В период эксплуатации ЛЭП выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.

7.4. Охрана поверхностных и подземных вод

При выполнении строительно-монтажных работ проектируемых электросетевых объектов отсутствуют поверхностные водотоки в обводно-балочную сеть. При выполнении строительно-монтажных работ и в период эксплуатации ЛЭП 6(10)/0.4 кВ и ТП 6(10)/0,4 кВ, водопотребления или сброса сточных вод в окружающую среду не предусматривается. В данном случае всякое воздействие проектируемых электросетевых объектов напряжением 0,4 кВ не приносит никакого вреда в части загрязнения поверхностных и подземных вод.

Монтаж БКТП, 2КЛ-10 кВ является безотходным процессом, не требующим складирования

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	В проекте отвод земельных участков под прокладку КЛ-6 кВ и установку 2БКТП не предусмотрен.					
					Для прокладки КЛ-6 кВ и установки 2БКТП до начала строительства заказчик обязан произвести отвод земель в установленном порядке.					
					7.3. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения					
					На электросетевых объектах напряжением до 10 кВ при нормальной эксплуатации и аварийных режимах работы (повреждение кабеля при внешних воздействиях, повреждения электрооборудования и др.) никакие вредные вещества, приводящие к загрязнению окружающей природной среды (атмосферного воздуха, водного бассейна или земли) не выделяются. В перечне экологически опасных видов хозяйственной деятельности объекты напряжением 0,4 кВ не значатся. Выполнение строительно-монтажных работ по монтажу 2БКТП, КЛ-6 кВ проводятся в течение непродолжительного времени и незначительны по объему.					
					С учетом указанного расчеты выбросов загрязняющих веществ в период строительства объекта не выполнялись. В период эксплуатации ЛЭП выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	7.4. Охрана поверхностных и подземных вод					
					При выполнении строительно-монтажных работ проектируемых электросетевых объектов отсутствуют поверхностные водотоки в обводно-балочную сеть. При выполнении строительно-монтажных работ и в период эксплуатации ЛЭП 6(10)/0.4 кВ и ТП 6(10)/0.4 кВ, водопотребления или сброса сточных вод в окружающую среду не предусматривается. В данном случае всякое воздействие проектируемых электросетевых объектов напряжением 0,4 кВ не приносит никакого вреда в части загрязнения поверхностных и подземных вод.					
					Монтаж БКТП, 2КЛ-10 кВ является безотходным процессом, не требующим складирования					
					2022-1955-ПЗ					Лист
										15
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

отходов производства, которые могли бы привести к загрязнению поверхностных вод.

Специальных технических решений по охране и рациональному использованию водных ресурсов проектом не предусматривалось.

7.5. Очистка и восстановление территории строительства

Нарушение плодородного слоя почвы при проведении строительно-монтажных работ проектируемой 2КЛ-10 кВ не производилось.

На землях, нарушаемых при проведении изыскательских работ, снятие, складирование и хранение плодородного слоя почвы проводят по ГОСТ 17.4.3.02-85.

Источниками воздействия на окружающую среду являются и транспортные машины и механизмы, которые при проведении строительно-монтажных работ могут негативно воздействовать на окружающую среду в части:

- техногенными нарушениями микрорельефа, вызванными многократным прохождением тяжёлой строительной техникой (колес, рывины, борозды и др.);
- загрязнение горюче-смазочными материалами.

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов при производстве строительно-монтажных работ должны строго соблюдаться следующие основные требования:

- неукоснительное соблюдение границ отведённых под строительство земельных участков и исключение сверхнормативного изъятия земель;
- недопущение захламления строительной зоны мусором, отходами, а также горюче-смазочными материалами;
- использование строительных машин и механизмов, имеющих минимально возможное давление ходовой части на подстилающие грунты, в целях снижения техногенного действия;
- рациональное использование материальных ресурсов, снижение объёма отходов производства с их последующей утилизацией (обеззараживанием).

После завершения строительно-монтажных работ для восстановления территории производится:

- удаление из зоны проведения работ всех посторонних предметов, уборка и вывоз на место утилизации строительного и бытового мусора, загрязнённого грунта;
- планировка поверхности нарушенных земель и др. работы;
- рекультивация земли при повреждении плодородного слоя почвы.

В процессе эксплуатации данного объекта отходы не образуются.

При строительстве 2КЛ-10 кВ на землях, занятых лесными угодьями, рекультивация заключается в засыпке траншей и ям, общей планировке полосы отвода, уборке строительного мусора, в задержании поверхности посевом трав.

7.6. Охрана растительного и животного мира

Озеленение настоящим проектом не предусматривается, так как в зонах прокладки трассы 2КЛ-10 кВ вырубка зелёных насаждений требуется только в местах дикой растительности.

На территории строительно-монтажных работ редких и требующих охраны животных нет. Животные, обитающие на этой территории, в значительной степени адаптировались к множеству факторов беспокойства.

Из этого следует, что при строительстве и эксплуатации объектов практически не произойдёт увеличения влияния факторов беспокойства на фауну.

Учитывая крайне обеднённый состав животного мира территории проектируемых трассы 2КЛ-10 кВ, можно сделать вывод, что влияние проектируемых электросетевых объектов на животный мир будет носить незначительный характер.

Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля промышленной частоты

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	2022-1955-ПЗ					Лист 16	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат							

(50 Гц), установленный ГОСТ 12.1.002-84 и СанПиН 2971-84, на территории зоны жилой застройки, не должен превышать 1 кВ/м.

7.7. Наличие полезных ископаемых

На трассах и вблизи ЛЭП отсутствуют полезные ископаемые и другие природные ресурсы. Поэтому при строительстве и эксплуатации проектируемые сооружения на добычу природных ресурсов никакого вредного влияния не оказывают.

7.8. Наличие памятников истории и культуры

В пределах отводов земельных участков под строительство линий электропередачи нет памятников истории и культуры.

7.9. Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемых электросетевых объектов

Анализ характера воздействия электрооборудования проектируемого объекта на окружающую природную среду с учётом данных о его назначении и специфике эксплуатации, отсутствием сброса загрязняющих веществ, отсутствием нарушений других природных условий, даёт право сделать вывод о том, что проектируемый объект в период строительства не окажет существенного воздействия на компоненты природной среды (поверхностные и грунтовые воды, растительность, животный мир, недра, памятники истории и культуры). В период эксплуатации электрооборудование данного объекта не оказывает негативного воздействия на компоненты природной среды в пределах исследуемой территории.

7.10. Выводы

Строительство по проекту окажет допустимое вредное воздействие на окружающую природную среду. В период эксплуатации объекта выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сбросы в поверхностные и грунтовые воды отсутствуют.

8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Мероприятия по ГО и предупреждению ЧС разработаны в соответствии с СП11-107-98, МДС11-16-2002.

Пожарная безопасность КЛ и подстанций обеспечивается применением негорючих конструкций, их заземлением, свойством нераспространения горения изоляции и автоматическим отключением токов коротких замыканий.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

9. Сметная документация

Сметная документация представлена в отдельном томе.

10 Мероприятия по ГО и предупреждению ЧС.

Мероприятия по ГО и предупреждению ЧС разработаны в соответствии с СП11-107-98, МДС11-16-2002 для ОАО "Куданьэнерго" и предприятий электрических сетей и введены в действие. Настоящим проектом предусматривается строительство ЗБКТП, КЛ-6 кВ с целью развития, повышения надежности электроснабжения потребителей, не меняя структуру предприятия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	2022-1955-ПЗ					Лист 17
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

Пожарная безопасность КЛ и подстанций обеспечивается применением несгораемых конструкций, их заземлением, свойством нераспространения горения изоляции и автоматическим отключением токов коротких замыканий.
Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.
9.Сметная документация
Сметная документация представлена в отдельном томе.
10 Мероприятия по ГО и предупреждению ЧС.
Мероприятия по ГО и предупреждению ЧС разработаны в соответствии с СП11-107-98, МДС11-16-2002 для ОАО "Куданьэнерго" и предприятий электрических сетей и введены в действие. Настоящим проектом предусматривается строительство 2БКТП, КЛ-6 кВ с целью развития, повышения надежности электроснабжения потребителей, не меняя структуру предприятия.

1. Общие сведения и исходные данные

Данным проектом предусматривается:

- расчет токов короткого замыкания по присоединению КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".
- расчет и выбор уставок РЗА по присоединению КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".
- расчет токов короткого замыкания по присоединению КБ-2 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".
- расчет и выбор уставок РЗА по присоединению КБ-2 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".

Настоящий проект выполняется на основании технического задания на проектирование "Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 4-34-19-1955 г. Геленджик".

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. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2022-1955-ЭС.ПЗ			18

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Токи КЗ на ПС 10/6 кВ "Кабардинка"

-	Максимальный режим - $I^{(3)}_{\max} = 9,538 \text{ кА}$
-	Минимальный режим - $I^{(3)}_{\min} = 5,493 \text{ кА}$

2. Данные по защитах прис. КБ-2 ПС 10/6 кВ "Кабардинка"

-	Реле	Сириус-2Л
-	Трансформатор тока	ТОЛ-10 300/5
-	Уставка МТЗ	360А / 0,4с
-	Уставка ТО	-

3. Данные по защитах прис. КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка"

-	Реле	Сириус-2Л
-	Трансформатор тока	ТОЛ-10 600/5
-	Уставка МТЗ	360А / 0,4с
-	Уставка ТО	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			2022-1955-ЭС.ПЗ					
			Лист					
			19					
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:

$$X_{с\ max} = U_n / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{max}) = 6,3 / ((\sqrt{3} * 9,538) = 0,446\ \text{Ом},$$

$$X_{с\ min} = U_n / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{min}) = 6,3 / ((\sqrt{3} * 5,493) = 0,704\ \text{Ом}.$$

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 400 кВА

$$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 13,72\ \text{Ом}$$

Сопротивление трансформатора мощностью 630 кВА

$$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 8,73\ \text{Ом}$$

Сопротивление трансформатора мощностью 250 кВА

$$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 22\ \text{Ом}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Сопротивление трансформатора мощностью 630 кВА					
			$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 8,73 \text{ Ом}$					
			Сопротивление трансформатора мощностью 250 кВА					
			$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 22 \text{ Ом}$					
			2022-1955-ЭС.ПЗ					
			Лист					
			20					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Сопротивление трансформатора мощностью 1000кВА

$$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 5,5 \text{ Ом}$$

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. №								
									Лист	
									21	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2022-1955-ЭС.ПЗ				

3.1 Расчет токов КЗ по присоединению КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".

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. КБ-3.

Наименование элемента	Тип	Сечение, мм ²	Длина, км	Удельные характеристики, Ом/км		Сопротивление, Ом	
				R	X	R	X
КБ-3 - РП-2-02	АСБ	240	1,5	0,133	0,068	0,200	0,102
РП-2-02 - ТП-2-12	АСБ	185	1,25	0,160	0,071	0,200	0,089
ТП-2-12 - ТП-2-15	ААБ	150	1,8	0,208	0,079	0,374	0,142
ТП-2-15 - ТП-2-60	ААБ	185	0,54	0,169	0,077	0,091	0,042
ТП-2-60 - ТП-2-61	АСБ	185	0,44	0,160	0,071	0,070	0,031
ТП-2-61 - ТП-2-72 П	АСБ	185	0,34	0,160	0,071	0,054	0,024
ТП-2-61 - ТП-2-78	АСБ	70	0,804	0,440	0,080	0,354	0,064
РП-2-02 - ТП-2-22	АСБ	185	0,08	0,320	0,087	0,013	0,006
ТП-2-22 - ТП-2-13	ААШВ	95	0,35	0,320	0,080	0,112	0,030
ТП-2-13 - ТП-2-14	ААБ	95	1,6	0,320	0,080	0,512	0,128
РП-2-02 - ТП-2-59	ААБ	120	0,65	0,25	0,081	0,163	0,053
ТП-2-59 - ТП-2-32	ААБ	120	0,65	0,25	0,081	0,163	0,053
ТП-2-14 - ТП-2-77	ААБ	95	0,4	0,32	0,08	0,128	0,032
РП-2-02 - Проект. 2БКТП	АСБл	185	1	0,164	0,073	0,164	0,073

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									22	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 понадобятся:
сопротивления участков № 1,2 и сопротивления системы в максимальном и минимальном режиме сети 6 кВ.

Согласно формуле приведенной ранее получим следующие выражения:

$$I_{\max}^{(3)} = 6,3 / (\sqrt{3} * \sqrt{(0,638)^2 + (0,311+0,446)^2}) = 3,670 \text{ кА}$$

$$I_{\min}^{(3)} = 6,3 / (\sqrt{3} * \sqrt{(0,638)^2 + (0,311+0,704)^2}) = 3,030 \text{ кА}$$

Сведем результаты расчетов в Таблицу 2.

Таблица 2. Значения токов КЗ на прис. КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".

Точка КЗ	Место КЗ	Uб	Uвн			Uб	Uнн		
			max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.		max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.
K1	На шинах 6/0,4 кВ РП-2-02	6,3	6,008	4,104	3,554	6,3	0,894	0,836	0,724
K2	На шинах 6/0,4 кВ ТП-2-72 П	6,3	2,490	2,089	1,809	6,3	0,738	0,699	0,605
K3	На шинах 6 кВ ТП-2-78	6,3	2,006	1,737	1,504	6,3	-	-	-
K4	На шинах 6/0,4 кВ ТП-2-13	6,3	4,956	3,585	3,104	6,3	0,866	0,812	0,703
K5	На шинах 6 кВ ТП-2-77	6,3	2,615	2,176	1,884	6,3	-	-	-
K6	На шинах 6/0,4 кВ ТП-2-59	6,3	4,693	3,445	2,983	6,3	0,584	0,558	0,484
K7	На шинах 6 кВ ТП-2-32	6,3	3,847	2,966	2,569	6,3	-	-	-
K8	На шинах 6/0,4 кВ Проект. 2БКТП	6,3	4,635	3,413	2,956	6,3	0,382	0,371	0,322

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									23	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3.2 Расчет токов КЗ по присоединению КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".

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 3. Сопротивления участков сети прис. КБ-2.

Наименование элемента	Тип	Сечение, мм ²	Длина, км	Удельные характеристики, Ом/км		Сопротивление, Ом	
				R	X	R	X
КБ-2 - РП 2-02	АСБ	240	1,5	0,133	0,068	0,200	0,102
РП 2-02 - ТП-2-32	ААБ	150	0,73	0,208	0,079	0,152	0,058
ТП-2-32 - ТП-2-27	ААБ	150	0,5	0,208	0,079	0,104	0,040
ТП-2-27 - ТП-2-30	ААШв	120	0,25	0,260	0,086	0,065	0,022
ТП-2-30 - ТП-2-71	ААШв	120	0,37	0,260	0,086	0,096	0,032
ТП-2-71 - ТП-2-06	ААБ	120	0,2	0,250	0,081	0,050	0,016
ТП-2-06 - Проект. 2БКТП	АСБл	185	0,9	0,164	0,073	0,148	0,066
РП 2-02 - ТП-2-57	АСБ	240	2,24	0,133	0,068	0,298	0,152
ТП-2-57 - ТП-2-11	ААБ	185	2,24	0,169	0,077	0,379	0,172
ТП-2-11 - ТП-2-02	ААШв	150	0,02	0,410	0,170	0,008	0,003
ТП-2-02 - ТП-2-47	ААБ	150	0,65	0,208	0,079	0,135	0,051
ТП-2-47 - ТП-2-20	АСБ	150	0,38	0,2	0,07	0,076	0,027
ТП-2-20 - ТП-2-95	ААШв	150	1,2	0,41	0,17	0,492	0,204
ТП-2-95 - ТП-2-92	АСБл	150	0,3	0,208	0,074	0,062	0,022
ТП-2-92 - ТП-2-19	ААБ	120	0,2	0,25	0,081	0,050	0,016

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									24	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 понадобятся:
сопротивления участков № 1,2 и сопротивления системы в максимальном и минимальном режиме сети 6 кВ.

Согласно формуле приведенной ранее получим следующие выражения:

$$I^{(3)}_{\max} = 6,3 / (\sqrt{3} * \sqrt{(0,638)^2 + (0,311+0,446)^2}) = 3,670 \text{ кА}$$

$$I^{(3)}_{\min} = 6,3 / (\sqrt{3} * \sqrt{(0,638)^2 + (0,311+0,704)^2}) = 3,030 \text{ кА}$$

Сведем результаты расчетов в Таблицу 2.

Таблица 4. Значения токов КЗ на прис. КБ-2 ПС 10/6 кВ "Кабардинка".

Точка КЗ	Место КЗ	Uб	Uвн			Uб	Uнн		
			max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.		max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.
К1	На шинах 6/0,4 кВ РП 2-02	6,3	6,008	4,104	3,554	6,3	0,894	0,836	0,724
К2	На шинах 6/0,4 кВ ТП-2-32	6,3	4,740	3,470	3,005	6,3	0,859	0,806	0,698
К3	На шинах 6/0,4 кВ ТП-2-71	6,3	3,472	2,738	2,371	6,3	1,126	1,036	0,897
К4	На шинах 6/0,4 кВ Проект. 2БКТП	6,3	2,883	2,358	2,042	6,3	0,364	0,354	0,307
К5	На шинах 6/0,4 кВ ТП-2-57	6,3	3,869	2,979	2,580	6,3	0,826	0,776	0,672
К6	На шинах 6 кВ ТП-2-19	6,3	1,624	1,443	1,250	6,3	-	-	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									25	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. Определяем уставки срабатывания РЗА яч. КБ-3 ПС 10/6 кВ «Кабардинка»:

Исходные данные для расчета:

Существующие уставки РЗА яч. 6кВ КБ-3 ПС 10/6 кВ «Кабардинка»:

$K_{\text{ТТ}}=600/5$

МТЗ: 360А/ $t_{\text{сз}}=0,4\text{с.}$

Реле: Сириус-2Л

Существующие уставки РЗА вводной яч.6кВ РП-2-02 I с.ш.:

$K_{\text{ТТ}}=400/5$

МТЗ: выведено по режиму

Реле: Seram 10А

Существующие уставки РЗА СВВ 6кВ РП-2-02:

$K_{\text{ТТ}}=400/5$

МТЗ: выведено по режиму

ТО: выведено по режиму

Реле: Seram 10А

Существующие уставки РЗА отходящей яч.6кВ РП-2-02 I с.ш. в сторону проектируемого 2БКТП:

$K_{\text{ТТ}}=300/5$

МТЗ: 300/0,2с

Реле: Агат100

4.1. Проверяем актуальность существующих уставок РЗА в связи с подключением 2БКТП 250кВА:

4.1.1. Максимальная токовая защита:

Определяем ток срабатывания:

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{K_{\text{н}} \cdot K_{\text{сзп}}}{K_{\text{в}}} \cdot I_{\text{раб.макс}}$$

где $K_{\text{н}}$ -коэффициент надежности, принимаем равным 1,2 (для Сириус-2Л);

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

$K_{\text{в}}$ - коэффициент возврата, принимаем равным 0,95;

$I_{\text{раб.макс}}$ - максимальный рабочий ток, для яч.КБ-3 определяем по максимальной разрешенной мощности в нормальном и ремонтном режимах.

$P_{\text{сущ.разреш.}} = 1863 \text{ кВт}$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 6 кВ КБ-3;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2022-1955-ЭС.ПЗ						26	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$P_{\text{доб.}} = 130 \text{ кВт}$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 6 кВ КБ-3;

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{P_{\text{разреш.}\Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} \cdot \cos\varphi}, \text{ А}$$

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{1993}{\sqrt{3} \cdot 6,3 \cdot 0,93} = 196 \text{ А.}$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{1,2 \cdot 1,2}{0,95} \cdot 196 = 297 \text{ А.}$$

Время срабатывания МТЗ оставим без изменений, $t_{\text{сз}} = 0,4 \text{ с}$.

Принимаем уставку без изменения $I_{\text{сз}} = 360 \text{ А}$, $t_{\text{сз}} = 0,4 \text{ с}$

4.1.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке КЗ по 6 кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{\text{чув.}} = \frac{I_{\text{мин.кз.}}^2}{I_{\text{уст.}}^2} = \frac{3554}{360} = 9,8 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.2. Определяем уставки срабатывания РЗА отходящей яч. 6 кВ РП-2-02 в сторону проектируемой 2БКТ:

4.2.1. Максимальная токовая защита:

Ток срабатывания по отстройке от МТЗ яч. 6 кВ КБ-3:

$$I_{\text{сз}} \leq \frac{I_{\text{МТЗ}}}{K_{\text{отс}}}$$

где $K_{\text{отс}}$ -коэффициент отстройки, принимаем равным 1,1;

$I_{\text{МТЗ}}$ - ток срабатывания МТЗ КБ-3 6 кВ ПС 10/6 кВ «Кабардинка»;

$$I_{\text{сз}} \leq \frac{360}{1,2} = 300 \text{ А}$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

$$t_{\text{сз}} = t_{\text{сз.пред}} - \Delta t$$

где $t_{\text{сз.пред}}$ -время срабатывания МТЗ яч. 6 кВ КБ-3;

Δt - ступень селективности 0,1 с.

$$t_{\text{сз}} = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ с}$$

Принимаем уставку без изменения: $I_{\text{сз}} = 300 \text{ А}$, $t_{\text{сз}} = 0,2 \text{ с}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									27	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2022-1955-ЭС.ПЗ	

4.2.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К8 по 6 кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{\text{чув.}} = \frac{I_{\text{мин.КЗ}}^2}{I_{\text{уст.}}} = \frac{2956}{300} = 9,85 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.2.3. Выбор трансформаторов тока яч. 6 кВ отходящей в сторону проектируемого 2БКТП по условию максимальной нагрузки.

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

$$I_{\text{раб. макс.}} = 23 \text{ А}$$

$$23 \leq 300 \text{ (условие выполняется)}$$

Принимаем трансформаторы тока с коэффициентом $k_{\text{ТТ}}=300/5$ (как на остальных отходящих ячейках).

4.2.4. Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на шинах проектируемого 2БКТП 6кВ:

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

где $K_{\text{н}}$ -коэффициент надежности, принимаем равным 1,5;

$I_{\text{макс.КЗ}}^3$ - ток КЗ в точке К8/;

$$I_{\text{сз}} \geq 1,5 \cdot 382 = 573 \text{ А}$$

Принимаем уставку ТО: $I_{\text{сз}} = 1200 \text{ А}$, $t_{\text{сз}} = 0 \text{ с}$

Инв. № подл.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

5. Определяем уставки срабатывания РЗА яч. КБ-2 ПС 10/6 кВ «Кабардинка»:

Исходные данные для расчета:

Существующие уставки РЗА яч. 6кВ КБ-2 ПС 10/6 кВ «Кабардинка»:

$K_{\text{ТТ}}=600/5$

МТЗ: 360А/ $t_{\text{сз}}=0,4\text{с.}$

Реле: Сириус-2Л

Существующие уставки РЗА вводной яч.6кВ РП-2-02 I с.ш.:

$K_{\text{ТТ}}=400/5$

МТЗ: выведено по режиму

Реле: Seram 10А

Существующие уставки РЗА СВВ 6кВ РП-2-02:

$K_{\text{ТТ}}=400/5$

МТЗ: выведено по режиму

ТО: выведено по режиму

Реле: Seram 10А

Проектируемые уставки РЗА отходящей яч.6кВ РП-2-02 I с.ш. в сторону проектируемого 2БКТП:

$K_{\text{ТТ}}=300/5$

МТЗ: проектируется

ТО: проектируется

Реле: Агат100

5.1. Проверяем актуальность существующих уставок РЗА в связи с подключением 2БКТП 250кВА:

5.1.1. Максимальная токовая защита:

Определяем ток срабатывания:

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{K_{\text{Н}} \cdot K_{\text{сзп}}}{K_{\text{В}}} \cdot I_{\text{раб.макс}}$$

где $K_{\text{Н}}$ -коэффициент надежности, принимаем равным 1,2 (для Сириус-2Л);

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

$K_{\text{В}}$ - коэффициент возврата, принимаем равным 0,95;

$I_{\text{раб.макс}}$ - максимальный рабочий ток, для яч.КБ-2 определяем по максимальной разрешенной мощности в нормальном и ремонтном режимах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2022-1955-ЭС.ПЗ		Лист
									29
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

$P_{\text{сущ.разреш.}} = 2644 \text{ кВт}$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 6 кВ КБ-2;

$P_{\text{доб.}} = 130 \text{ кВт}$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 6 кВ КБ-2;

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{P_{\text{разреш.}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi}, \text{ А}$$

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{2774}{\sqrt{3} \cdot 6,3 \cdot 0,93} = 273 \text{ А.}$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{1,2 \cdot 1,2}{0,95} \cdot 273 = 414 \text{ А.}$$

Время срабатывания МТЗ оставим без изменений, $t_{\text{сз}} = 0,4 \text{ с}$.

Принимаем уставку без изменения $I_{\text{сз}} = 420 \text{ А}$, $t_{\text{сз}} = 0,4 \text{ с}$

5.1.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке КЗ по 6 кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{\text{чув.}} = \frac{I_{\text{мин.кз.}}^2}{I_{\text{уст.}}^2} = \frac{3554}{420} = 8,46 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

5.2. Определяем уставки срабатывания РЗА отходящей яч. 6 кВ РП-2-02 в сторону проектируемой 2БКТ:

5.2.1. Максимальная токовая защита:

Ток срабатывания по отстройке от МТЗ яч. 6 кВ КБ-3:

$$I_{\text{сз}} \leq \frac{I_{\text{МТЗ}}}{K_{\text{отс}}}$$

где $K_{\text{отс}}$ -коэффициент отстройки, принимаем равным 1,1;

$I_{\text{МТЗ}}$ - ток срабатывания МТЗ КБ-2 6 кВ ПС 10/6 кВ «Кабардинка»;

$$I_{\text{сз}} \leq \frac{420}{1,2} = 350 \text{ А}$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

$$t_{\text{сз}} = t_{\text{сз.пред}} - \Delta t$$

где $t_{\text{сз.пред}}$ -время срабатывания МТЗ яч. 6 кВ КБ-2;

Δt - ступень селективности 0,2 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									2022-1955-ЭС.ПЗ	
									30	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

$$t_{сз} = 0,4 - 0,2 = 0,2с$$

Принимаем уставку без изменения: $I_{сз} = 300 \text{ А}$, $t_{сз} = 0,2с$.

5.2.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К4 по 6 кВ (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{чув.} = \frac{I_{мин.кз.}^2}{I_{уст.}^2} = \frac{2042^2}{300^2} = 5,7 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

5.2.3. Выбор трансформаторов тока яч. 6 кВ отходящей в сторону проектируемого 2БКТП по условию максимальной нагрузки.

$$I_{раб. макс.} \leq I_{ном.тт}$$

$$I_{раб. макс.} = 200 \text{ А}$$

$$200 \leq 300 \text{ (условие выполняется).}$$

Принимаем трансформаторы тока с коэффициентом $k_{тт}=300/5$ (как на остальных отходящих ячейках).

5.2.4. Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на шинах проектируемого 2БКТП 6кВ:

$$I_{сз} \geq K_n \cdot I_{макс.кз}^3$$

где K_n -коэффициент надежности, принимаем равным 1,2;

$I_{макс.кз}^3$ - ток КЗ в точке КЗ/;

$$I_{сз} \geq 1,2 \cdot 1126 = 1351 \text{ А}$$

Принимаем уставку ТО: $I_{сз} = 1440 \text{ А}$, $t_{сз} = 0с$

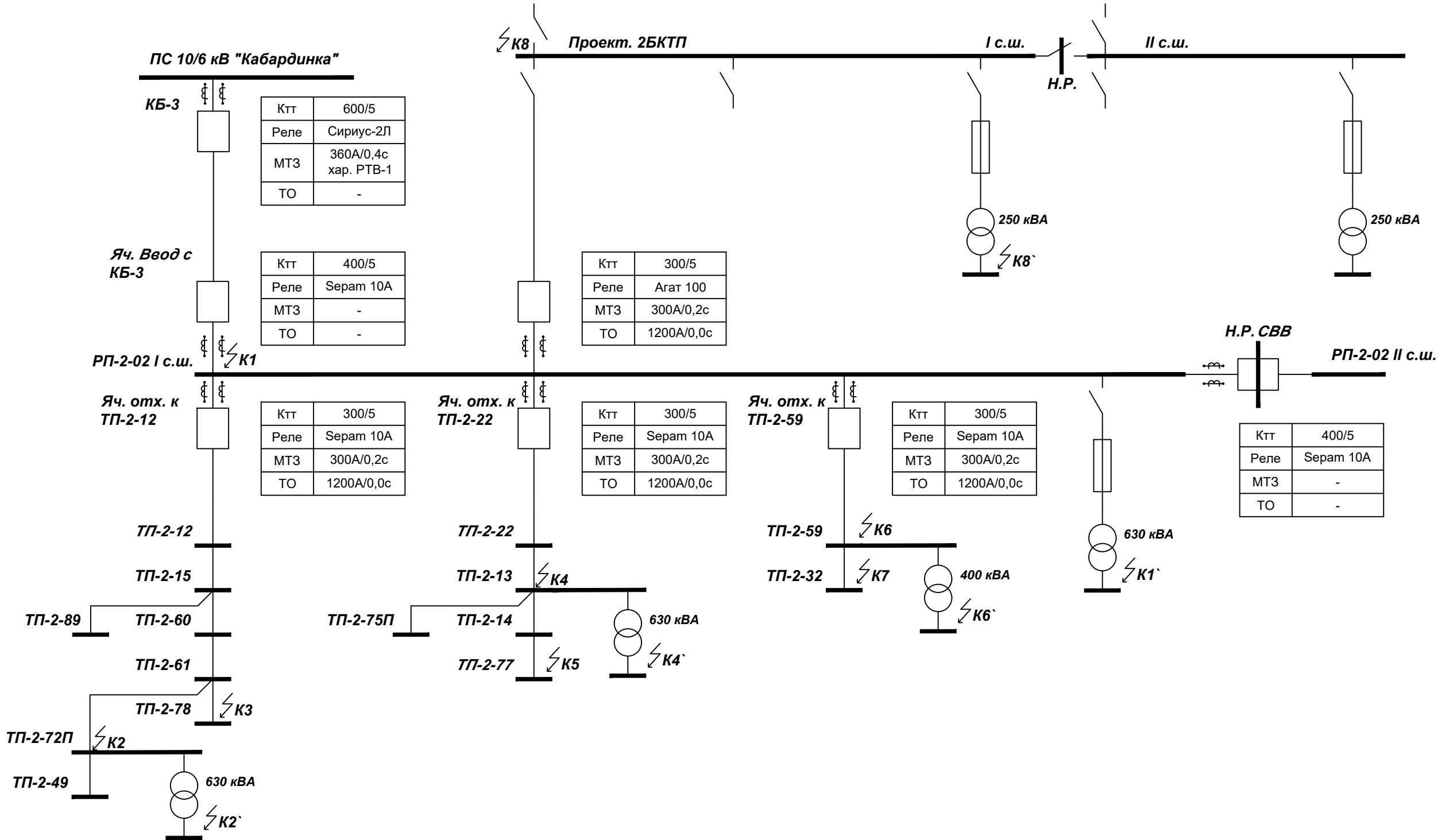
Инв. № подл.	Подп. и дата							2022-1955-ЭС.ПЗ	Лист
									31
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Согласовано

Взам. инв. №

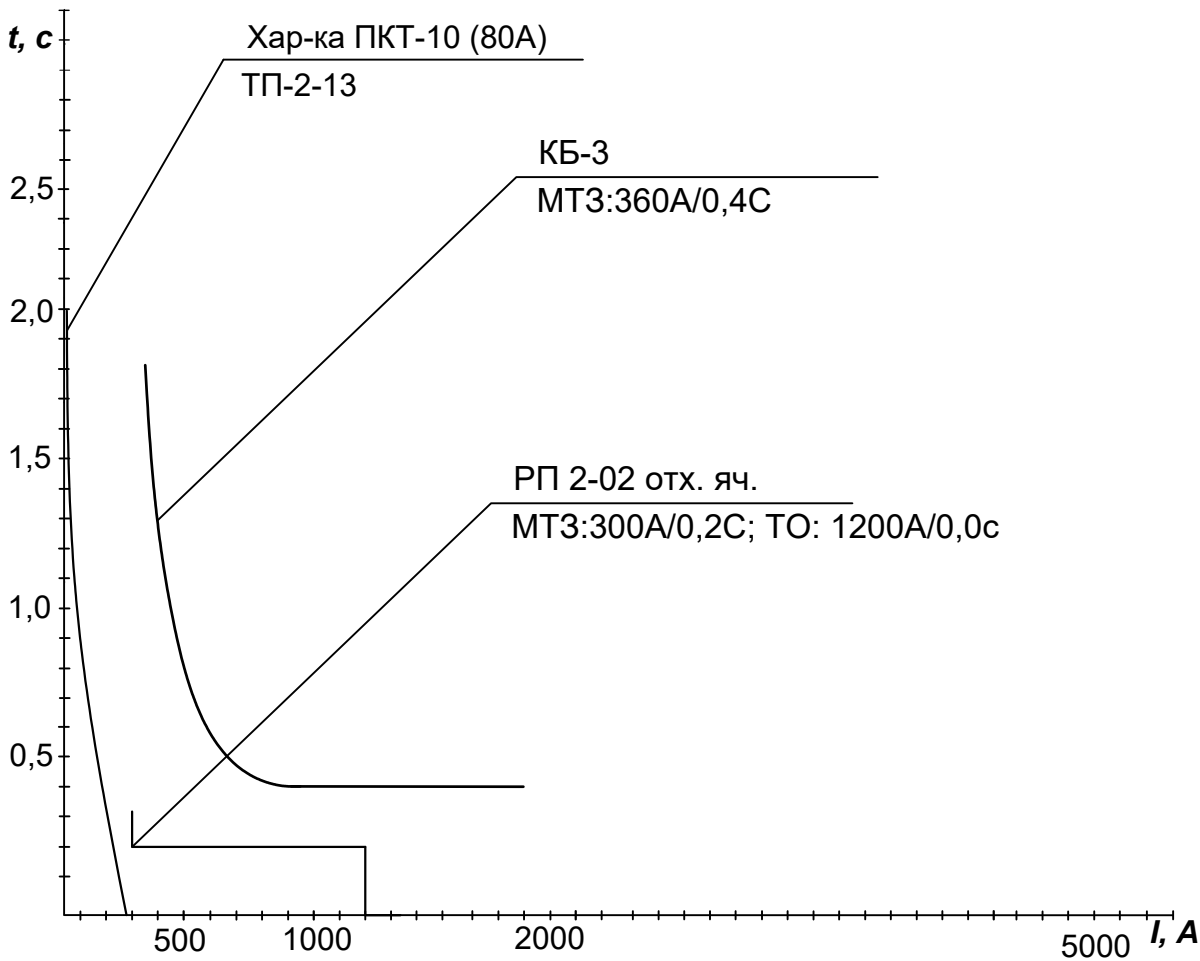
Подп. и дата

Инв. № подл.



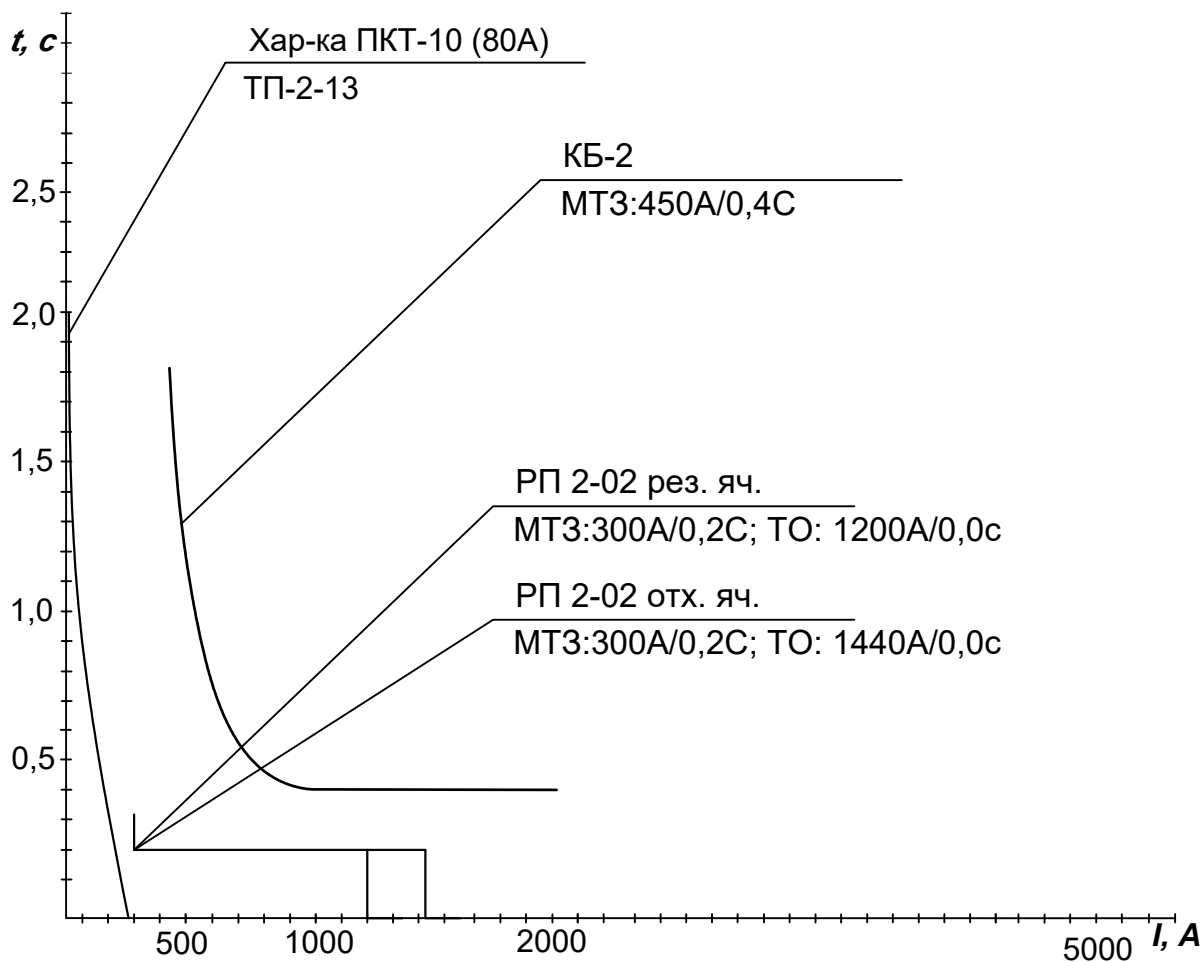
						2022-1955-ЭС.ПЗ			
						"Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 4-34-19-1955 г. Геленджик"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы сети и исходные данные	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	32	
Проверил									
Н.контр.						Схема присоединения КБ-3 ПС 10/6 кВ "Кабардинка"			
ГИП									

Согласовано



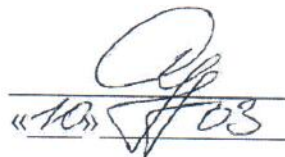
Взам. инв. №																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Согласовано



Взам. инв. №											
		Подп. и дата		2022-1955-ЭС.ПЗ							
				<i>“Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 4-34-19-1955 г. Геленджик”</i>							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.						Схемы сети и исходные данные		Стадия	Лист	Листов	
Проверил								Р	35		
Инв. № подл.		Н.контр.					Схема присоединения КБ-2 ПС 10/6 кВ "Кабардинка"				
		ГИП									

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


«10» 03 С.Ю. Орехов
2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №
4-34-19-1955

1. Наименование объекта.

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП № 4-34-19-1955

2. Географическое положение объекта.

Краснодарский край, г Геленджик, Кабардинка с

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Геленджикэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 130кВт ТУ № 4-34-19-1955(Управление строительства администрации муниципального образования город-курорт Геленджик; Категория надежности: II – 130кВт; Мощность: 5кВт)

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.

2019 - 2021

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Не требуется (требуется в особых условиях, сложный рельеф и т.д.)

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Прокладка КЛ-6 кВ от РУ-6 кВ РП 2-02 до РУ-6 кВ проектируемой 2БКТП.

Марка кабеля – АСБ(л), сечение 3*185 мм². Ориентировочная протяженность КЛ-6 кВ по трассе 1,0 км. Окончательную длину КЛ-6 кВ определить при проектировании.

12.2. Прокладка КЛ-6 кВ от РУ-6 кВ ТП 2-06 до РУ-6 кВТ проектируемой 2БКТП. Марка кабеля – АСБ(л), сечение 3*185 мм². Ориентировочная протяженность КЛ-6 кВ по трассе 0,9 км. Окончательную длину КЛ-6 кВ определить при проектировании.

12.3. Применить соединительные и концевые муфты производства Raychem. Предусмотреть механическую защиту плитами ПЗК.

Проектом предусмотреть отбор проб грунта для проверки коррозионной активности грунта.

12.4. Запроектировать строительство 2БКТП-400/6/0,4 с высоковольтным кабельными вводами, с низковольтными воздушными/кабельными выводами.

В 2БКТП предусмотреть установку двух трансформаторов типа ТМГ-250/6/0,4. На стороне 0,4 кВ предусмотреть установку аппаратных зажимов.

В РУ-6 кВ предусмотреть установку 6ВНА, 2ВНРп тип и номинал выключателей определить при проектировании.

В проектируемой 2БКТП предусмотреть установку компенсирующих устройств (при необходимости).

Предусмотреть установку УТКЗ (Alpha-E или аналог) с функцией самовозврата на всех высоковольтных выходах.

12.5. Выполнить расчёт пропускной способности проектируемых 2 КЛ-6 кВ с учётом увеличения нагрузки.

Произвести выбор, проверку (по нагрузке) трансформаторов тока в ячейках с устройствами РЗА питающих центров.

Выполнить проверочный расчёт токов КЗ и выбор уставок РЗА по присоединению к КБ-2, КБ-3 с учётом изменения конфигурации сети.

Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК электросети» (г. Краснодар, пер. Переправный, 13).

12.6. Предусмотреть на вводах РУ-0,4 кВ установку узла технического учета со счетчиком «Матрица» NP 73E 3-14-1 (FSK). Предусмотреть установку измерительных трансформаторов тока ТШП-0,66. Номинал ТТ определить при проектировании. На общих шинах установить маршрутизатор RTR8A.LG-2-1 - 1 шт.

12.7. Предусмотреть установку системы внешнего (по периметру) и внутреннего (в распределительных устройствах 6-0,4 кВ) видеонаблюдения, а также монтаж устройств обеспечивающий контроль положения дверей с выводением информации на пуль диспетчера (каналы передачи данных определить при проектировании).

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

12.9. Место посадки 2БКТП, прохождения трассы 2 КЛ-6 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» "Геленджикэлектросеть" и со всеми заинтересованными организациями с нанесением их на топографическую съемку масштаба 1:500 для предоставления в городскую архитектуру.

13. Особые условия строительства.

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

При необходимости-указать

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Требуется (указать 1-ю очередь и т.д.) или не требуется

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

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

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде – 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" Геленджикэлектросеть

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Строительство КЛ Электроснабжение ЭПУ потребителей в
соответствии с договором на ТП № 4-34-19-1955»**

Филиал Геленджикэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО филиала	Калиниченко Анна Александровна	11.11.2019
2	Главный инженер филиала	Цирипова Людмила Сергеевна	11.11.2019
3	Директор филиала	Греков Олег Владимирович	12.11.2019

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО	Посохов Сергей Николаевич	13.11.2019
2	Начальник ОРЗА	Шурасева Светлана Геннадьевна	13.11.2019
3	Начальник управления по эксплуатации	Акулов Олег Владимирович	13.11.2019
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	13.11.2019
5	Начальник управления ИО	Пруша Денис Юрьевич	13.11.2019
6	Начальник отдела перспективного развития и анализа ТУ	Шустов Евгений Алексеевич	26.02.2020
7	Начальник управления технологических присоединений	Букреева Ирина Юрьевна	27.02.2020
8	Начальник отдела АИИСКУЭ	Халачян Алик Жирайрович	27.02.2020
9	Начальник службы – заместитель начальника управления транспорта электроэнергии	Кубатиев Ренат Борисович	02.03.2020
10			
11			

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план сетей электроснабжения д\м	
3	План электрических сетей 6/0,4 кВ М1:500	
3.1	План электрических сетей 6/0,4 кВ М1:500	
4	Сечение кабельной траншеи ТК-3, ТК-5 проектируемых КЛ-6 кВ	
5	Кабельный журнал. Устройство защитного ограждения места проведения работ	
6	Профиль пересечения проектируемых КЛ-6 кВ. Узел №1, №2	
7	Профиль пересечения проектируемых КЛ-6 кВ. Узел №3, №4	
8	Схема восстановления покрытий. Благоустройство территории	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
ПУЭ 7-е изд.	Правила устройства электроустановок	
Типовой проект А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях.	
Типовой проект А10-93	Защитное заземление и зануление электроустановок	
	Прилагаемые документы	
2022-1955-ЭС.С	Спецификация оборудования	лист №9
2021-1955-ЭС.В	Ведомость объемов работ	

Общие указания

Рабочая документация "Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955" выполнена на основании:

а)Технического задания на проектирование выданного филиалом АО «НЭСК-электросети» "Геленджикэлектросеть" (приложение А)

Настоящим проектом предусмотрена установка блочной комплектной трансформаторной подстанции проходного типа напряжением 6/0,4 кВ 2БКТП-400/6/0,4 кВ с силовыми трансформаторами мощностью 2х250 кВА.

Для электроснабжения проектируемой 2БКТП предусмотрена прокладка КЛ-6 кВ (В1) от РУ-6 кВ РП-2-02 кабелем марки АСБл-10 3х185 мм² длиной L=955 м, КЛ-6 кВ (В2) от РУ-6 кВ ТП-2-06 кабелем марки АСБл-10 3х185 мм² длиной L=894 м.

В качестве топоосновы использованы топографические материалы.

Глубина заложения кабельной линии от планировочной отметки земли не менее 0.7 м, при пересечении автомобильных дорог не менее 1 м.

В местах пересечения с инженерными коммуникациями предусмотрена защита кабеля ПНД/ПВД трубами.

Кабель на всем протяжении трассы для защиты от механических повреждений покрыть плитой закрытия кабеля или сигнальной лентой, за исключением прокладки в трубах.

Места работ по рытью траншей должно быть огорожены с учетом требований действующих СНиП. На ограждении должны быть предупреждающие знаки.

Перед производством работ вызвать представителя организаций эксплуатирующих наземные и подземные коммуникации.

Перед нарезкой длину кабеля уточнить по месту.

Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями ссылочных документов.

На электросетевых объектах 10(6)/0.4 кВ при нормальной эксплуатации и во время аварийных режимов работы никакие вредные вещества приводящие к загрязнению атмосферного воздуха, водного бассейна или земли не выделяются.

Для подвоза строительных конструкций используются существующие дороги по которым обеспечивается подъезд транспорта по всей трассе.

Удельное сопротивление грунтов по всей длине ЛЭП р<150 Ом м.

Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже, должны иметь сертификат соответствия Госстандарта России.





Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА _____ А.В. Тараненко

" ____ " _____ 2022 г.

ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС

Заказчик: АО "НЭСК-электросети"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Заказчик: АО «НЭК-Электросеть»					
Разработал		Шалаев К.В.			03.22	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов		
Проверил		Тараненко А.В.			03.22		РД	1			
ГИП		Тараненко А.В.			03.22						
						Общие данные	 <div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ СветоЮг ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЕР</div>				



Проект КЛ- 6 кВ от ТП-2-06
ориентировочная длина L=1 км

Проектируемая 2БКТП-400/6/0,4 кВ с
силовыми трансформаторами 2х250 кВА

ЭПУ заявителя расположенные по
адресу: г. Геленджик, с. Кабардинка,
кад. №23:40:0202002:361





Проект КЛ- 6 кВ от РП-2-02
ориентировочная длина L=1 км

ЭПУ заявителя

Ведущий инженер ЛТЦ
ПАО "Ростелеком"

Согласно технического задания на проектирование "Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955", расположенные по адресу: г. Геленджик, с. Кабардинка, кад. №23:40:0202002:361. Максимальная разрешенная мощность - 130 кВт, категория надежности электроснабжения - II, а также согласования трасс прохождения КЛ-6 кВ, места расположения ЗБКТП будет выполнен проект наружных сетей электроснабжения.

Трасса может незначительно корректироваться, в связи с отсутствием топоъемки.

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Шалаев К.В.		03.22			Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Тараненко А.В.		03.22				РД	2	
ГИП	Тараненко А.В.		03.22						
						Ситуационный план сетей электроснабжения д/м.	<div><div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div><div>СветоЮг</div><div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div></div>		

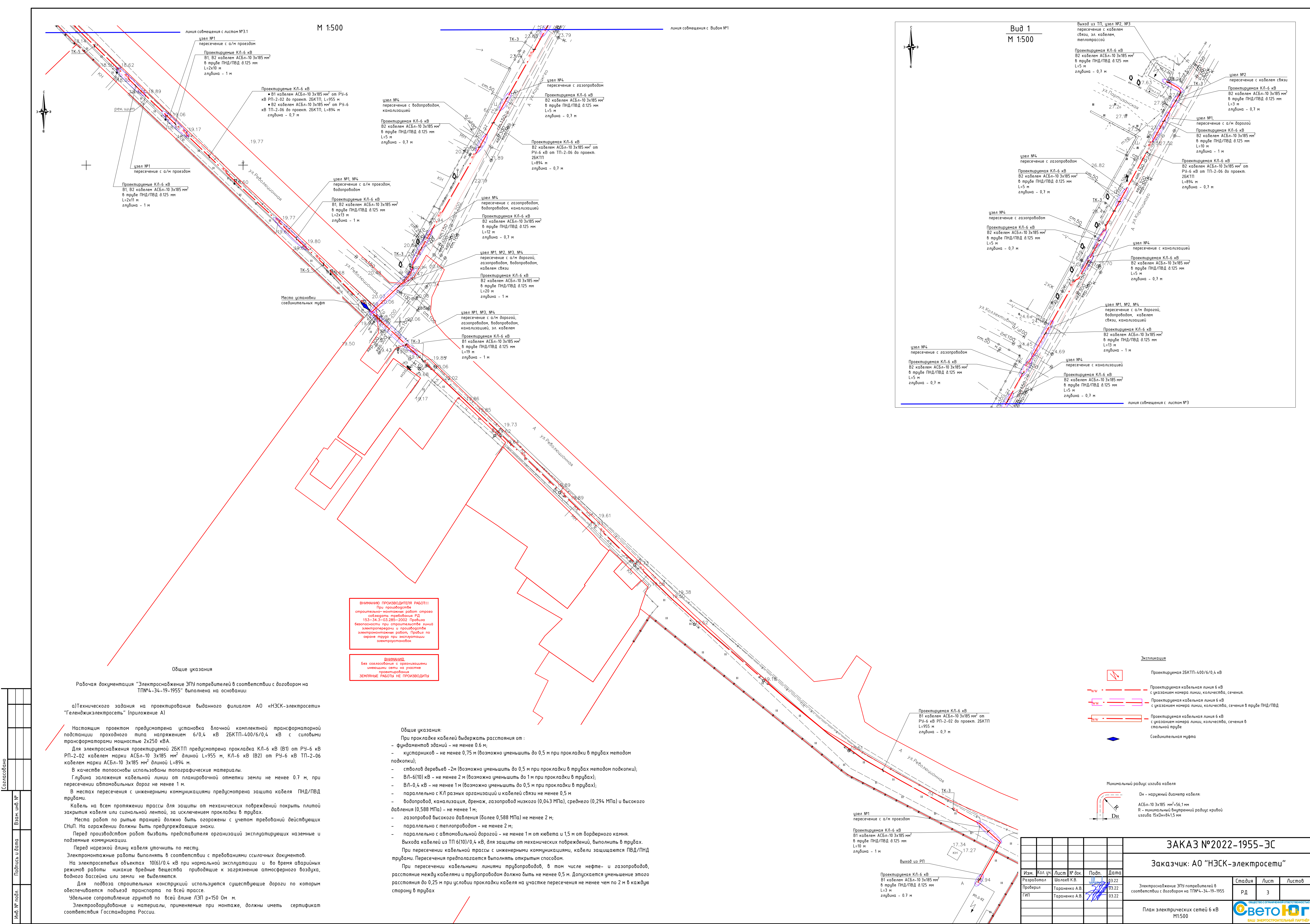
Формат А3

Согласовано

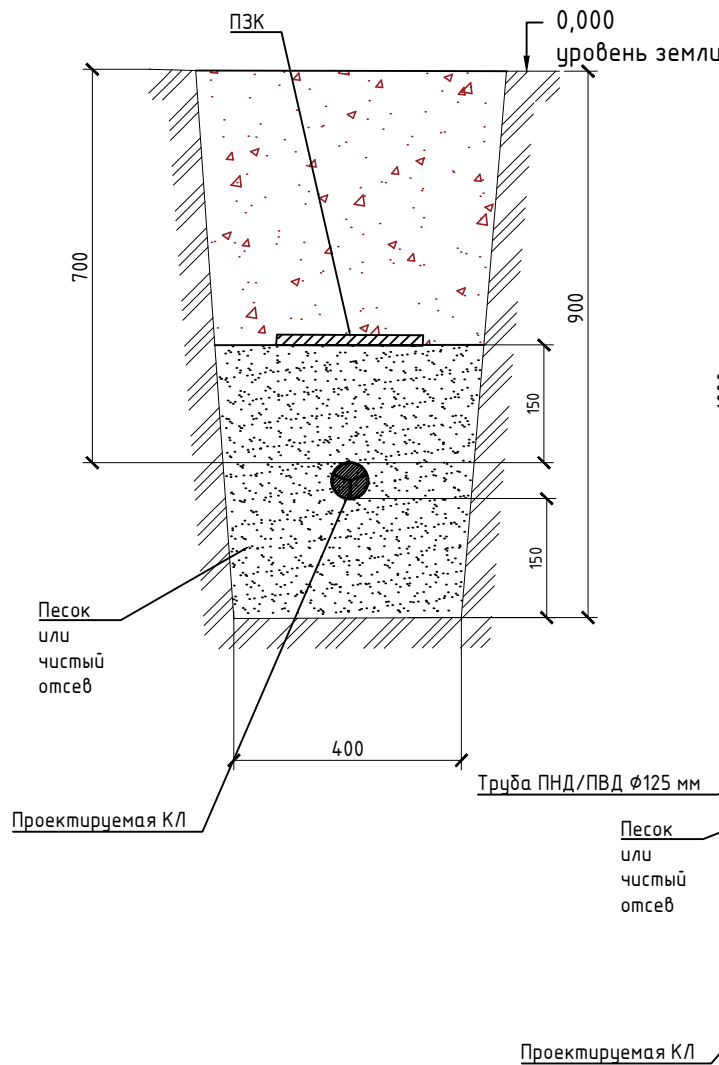
Взам. инв. №

Подпись и дата

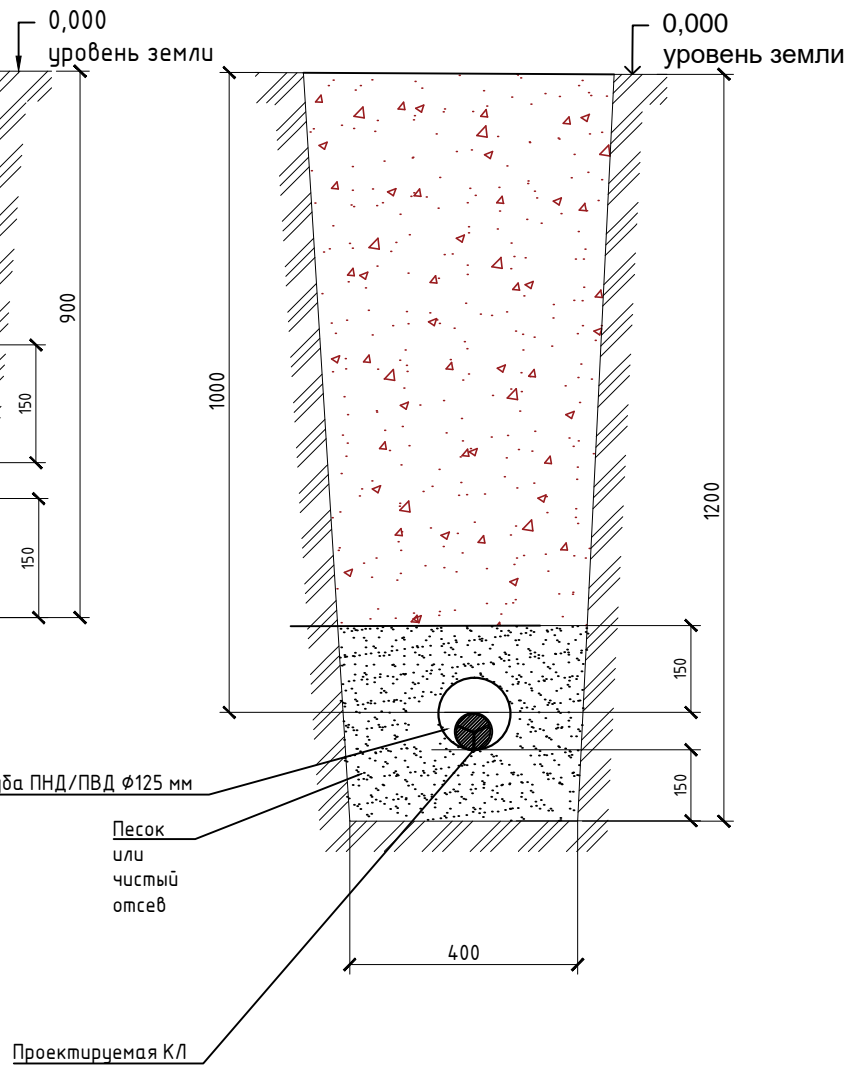
Инв. № подл.



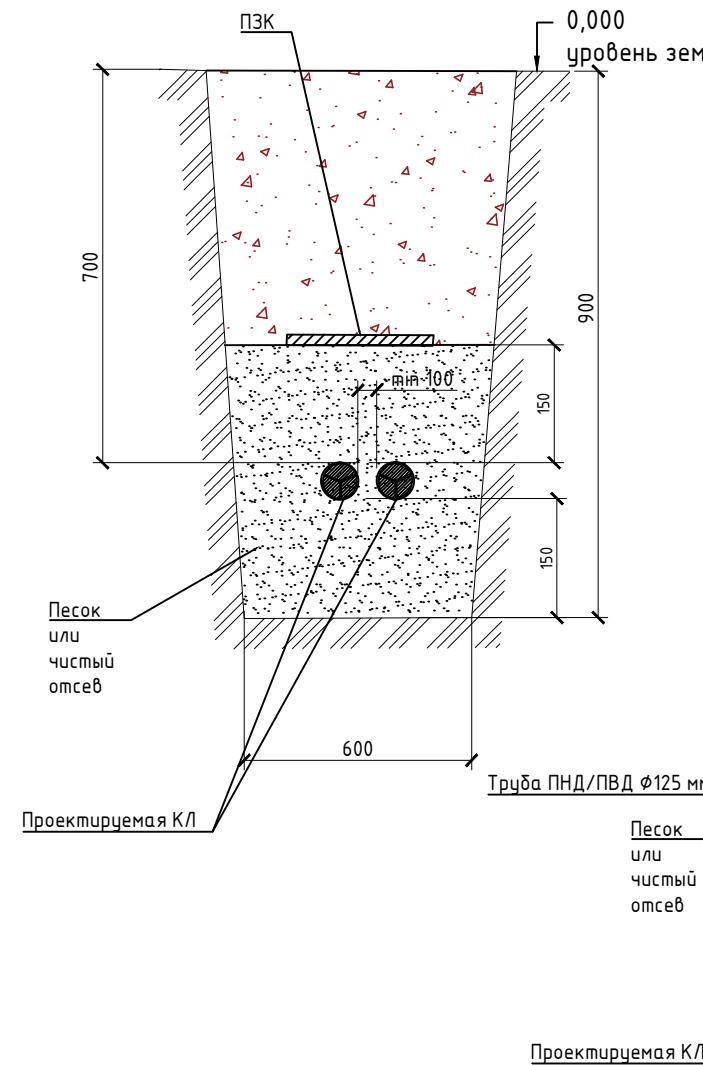
Сечение кабельной траншеи ТКЗ при прокладке КЛ



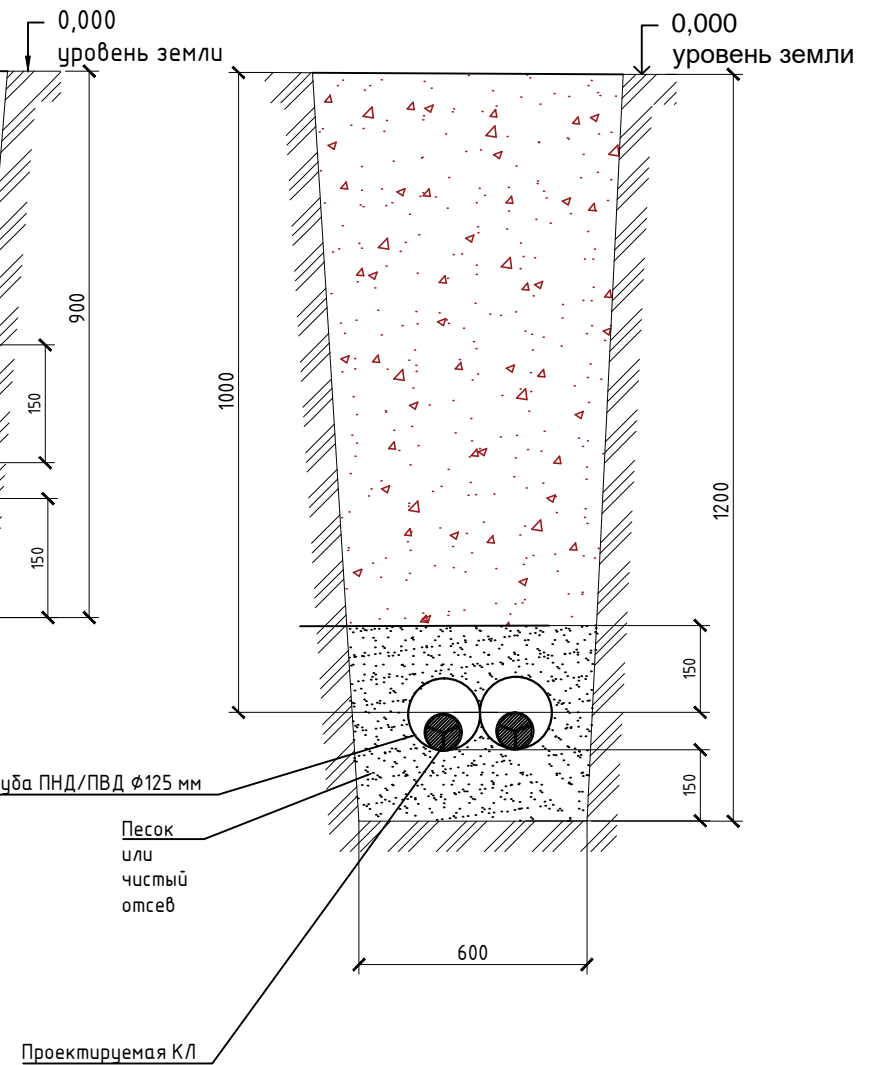
Сечение кабельной траншеи ТКЗ при прокладке КЛ в трубе




Сечение кабельной траншеи ТК5
при прокладке КЛ







Сечение кабельной траншеи ТК5 при
прокладке КЛ в трубе

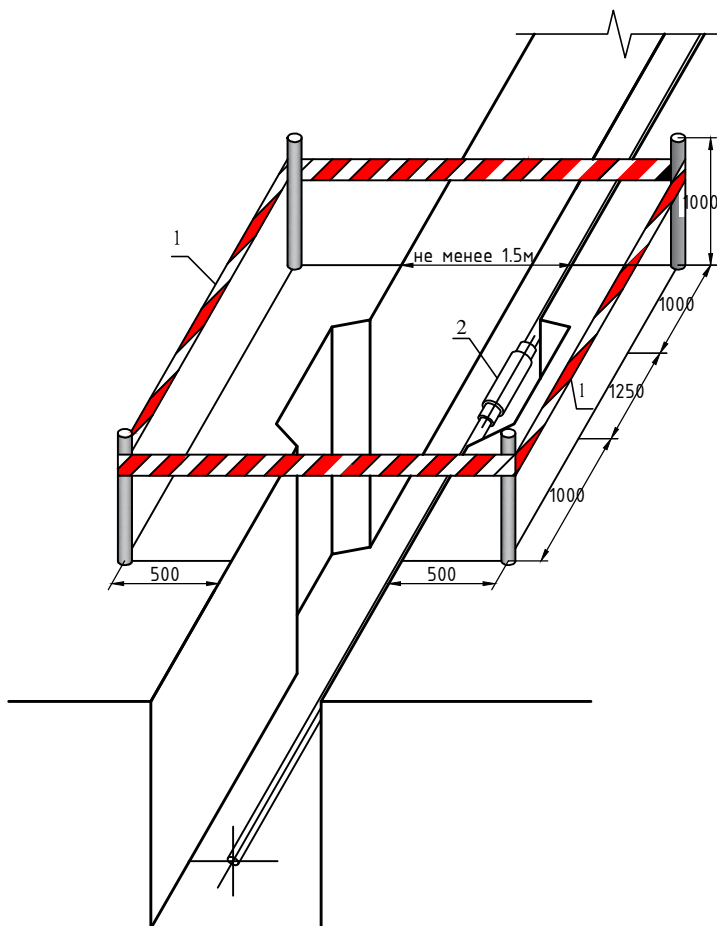


Защита кабеля от механических повреждений

Тип траншеи	L, мм	Количество кирпича на 100 м траншеи, шт	Схема укладки ПЭК в траншее
Т-3	400	209	

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Шалаев К.В.			03.22	Электроснабжение ЗПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Тараненко А.В.			03.22		РД	4	
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Сечение кабельной траншеи ТК-3, ТК5 проектируемых КЛ-6 кВ	 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ Светофор ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР		

КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ										
№ п/ п	Наименование			Данные кабеля				Характер трассы		
	№ Кабеля по кабельному журналу или исполнительной схеме			Марка, Сечение мм ² и число жил	Напряжени е, кВ	Общая длина фидера, м	Количество о соедините льных муфт на фидере, шт.	Грунт (траншея), м	Лотках и Конструкц иях, м	В трубе, м
	Обоз начение КЛ	Начало	Конец							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B1	РУ-6 кВ РП-2-02	РУ-6 кВ проект. 2БКТП	АСБл-10 3х185 мм ²	6 кВ	955	2	760 м	28 м	167 м
2	B2	РУ-6 кВ ТП-2-06	РУ-6 кВ проект. 2БКТП	АСБл-10 3х185 мм ²	6 кВ	894	2	648 м	18 м	228 м



1-барьерная лента (зебра) красно-белая;
2-муфта соединительная.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС

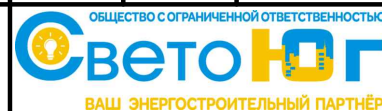
Заказчик: АО "НЭСК-электросети"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Шалаев К.В.			03.22
Проверил		Тараненко А.В.			03.22
ГИП		Тараненко А.В.			03.22

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955

Кабельный журнал. Устройство защитного ограждения места проведения работ

Стадия	Лист	Листов
РД	5	

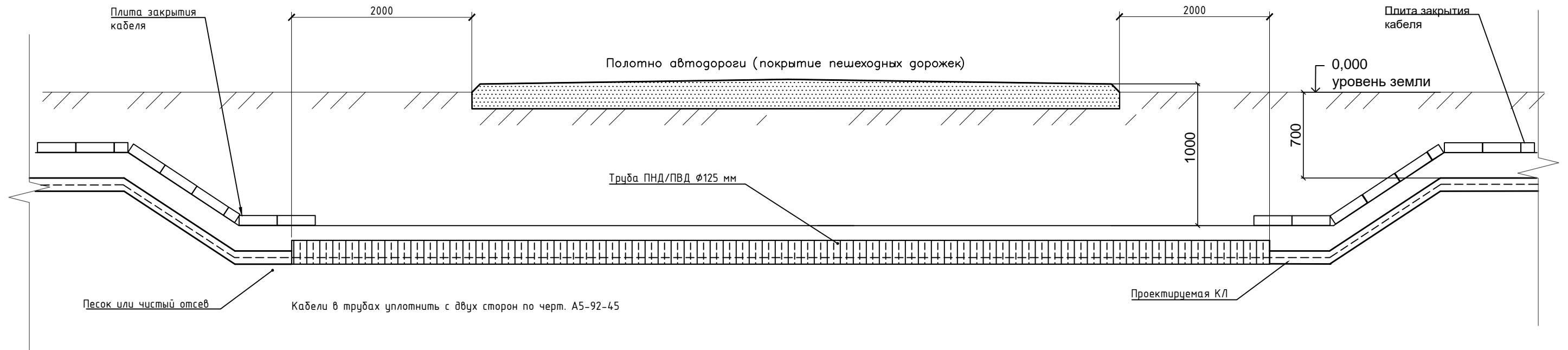


Формат А4

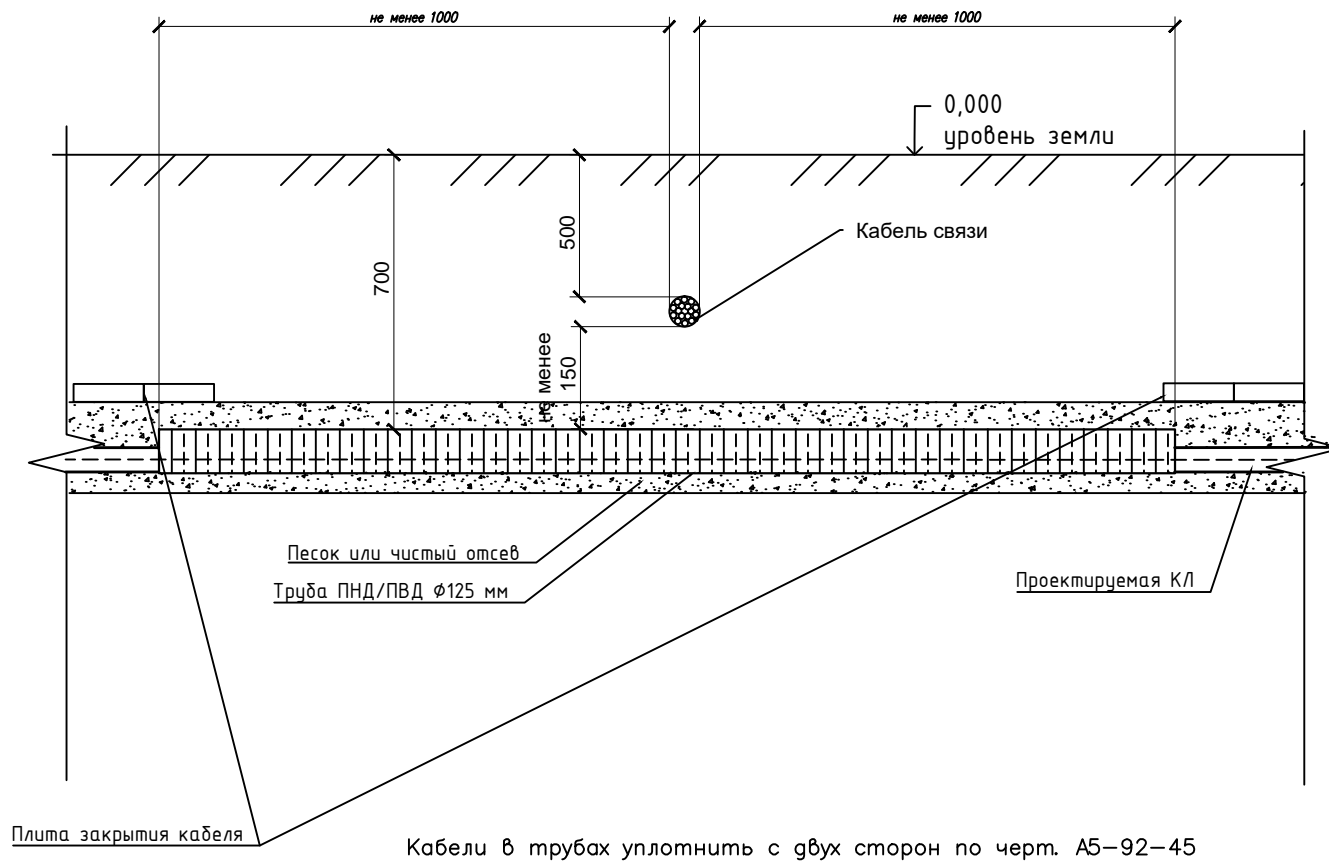
Согласовано



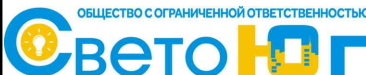
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Узел N1
Пересечение проектируемых КЛ с автодорогами (ПУЭ 2.3.95).



Узел N2
Пересечение проектируемых КЛ с существующими кабелями (ПУЭ 2.3.94).
(телефон, заземление.)



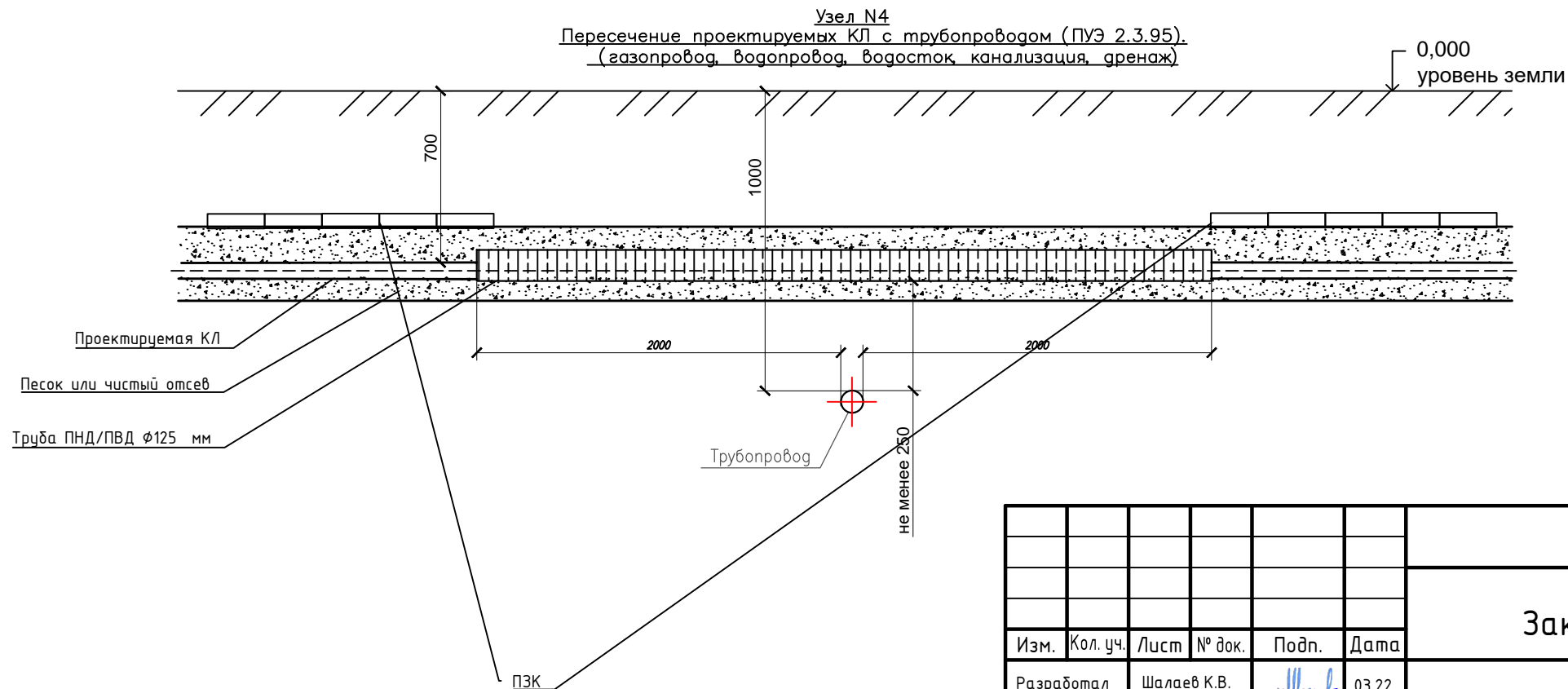
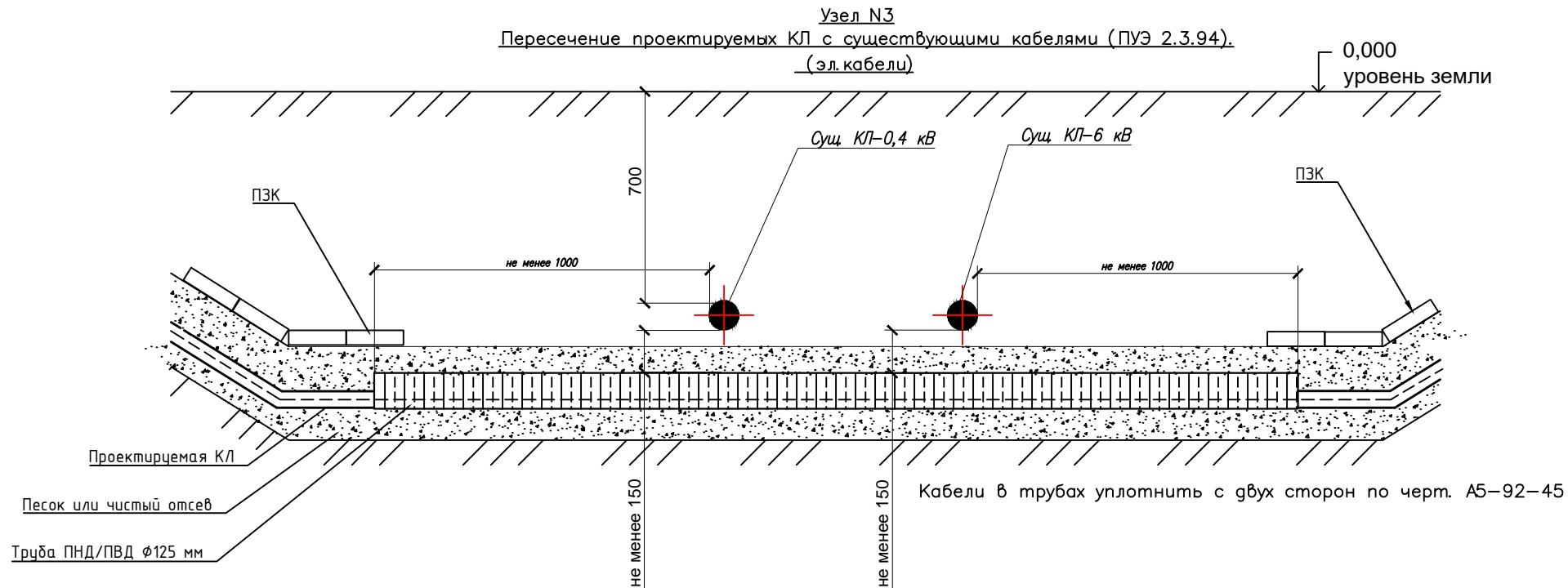
						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	6	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Профиль пересечения проектируемых КЛ-6 кВ. Узел №1, №2	<div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div> <div></div> <div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div>		

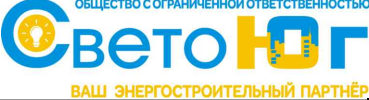
Согласовано

Взам. инв. №

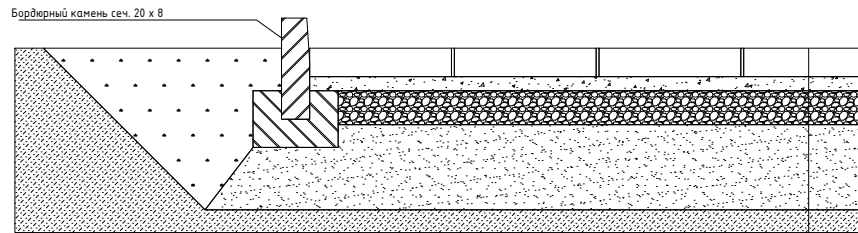
Подпись и дата

Инв. № подл.



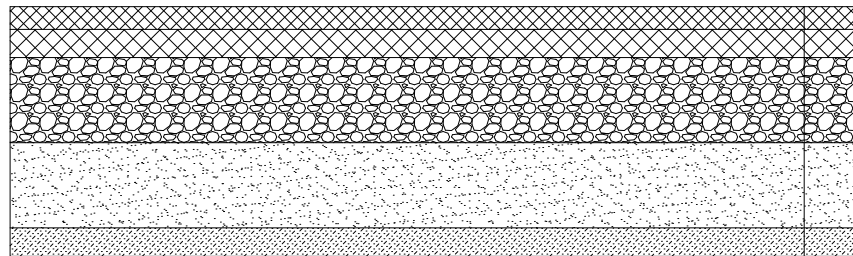
						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС		
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-34-19-1955	Стадия	Лист
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		ПРД	7
Проверил		Тараненко А.В.			03.22			
ГИП		Тараненко А.В.			03.22	Профиль пересечения проектируемых КЛ-6 кВ. Узел №3, №4		
						 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЕР		

Восстановление плиточного покрытия пешеходные дорожки



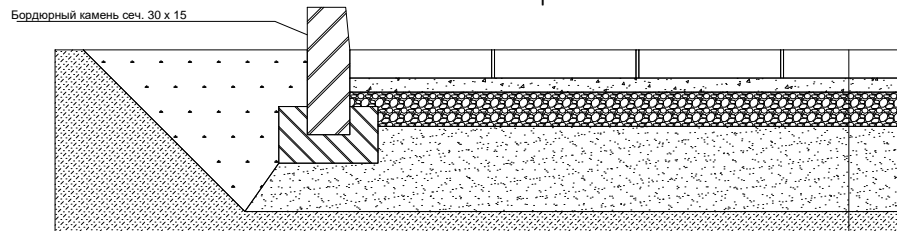
Брусчатка бетонная 200 x 100 x 60	h = 6 см
Сухая цементопесчаная смесь	h = 5 см
Щебень марки "400" ГОСТ 8267-93	h = 12 см
Песок среднезернистый ГОСТ 8736-93	h = 20 см
Уплотненный грунт	

Восстановление асфальтобетонного покрытия автомобильный дороги, паркинги



Асфальтобетон плотный тип А ГОСТ 9128-97	h = 4 см
Асфальтобетон крупнозернистый пористый ГОСТ 9128-97	h = 5 см
Щебень фракции 5-40 мм ГОСТ 8267-93	h = 15 см
Песок среднезернистый ГОСТ 8736-93	h = 15 см
Уплотненный грунт	

Восстановление плиточного покрытия с возможностью проезда



Брусчатка бетонная 200 x 100 x 10	h = 10 см
Сухая цементопесчаная смесь	h = 5 см
Щебень марки "400" ГОСТ 8267-93	h = 12 см
Песок среднезернистый ГОСТ 8736-93	h = 30 см
Уплотненный грунт	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ЗАКАЗ №2022-1955-ЭС

Заказчик: АО "НЭСК-электросети"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Шалаев К.В.			03.22
Проверил		Тараненко А.В.			03.22
ГИП		Тараненко А.В.			03.22

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-34-19-1955

Стадия	Лист	Листов
РД	8	

Схема восстановления покрытий.
Благоустройство территории







Формат А4

1

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

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
ПУЭ 7-е изд.	Правила устройства электроустановок	
ОП 004-03-07	Отраслевой проект	
Типовой проект А10-93	Защитное заземление и зануление электроустановок	
	Прилагаемые документы	
2022-1955-ЭР.С	Спецификация оборудования	лист №7

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА А.В. Тараненко

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	1	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Общие данные	 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ СветоЮг ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР		

Настоящим проектом предусмотрена установка блочной комплектной трансформаторной подстанции в железобетонном объемном корпусе напряжением 6/0,4 кВ мощностью проходного типа 2БКТП-400/6/0,4 кВ с трансформаторами мощностью 2х250 кВА.

Проект выполнен на основании отраслевого проекта ОП-004-03-07. 2БКТП поставляется в полной заводской готовности. 2БКТП состоит из:

а. Железобетонного объемного корпуса (далее-блок ЗБКТП), в котором размещаются силовые трансформаторы, оборудование 6 и 0,4 кВ;

б. Объемного железобетонного фундаментного блока кабельного (ФБК-1), выполняющего роль фундамента и кабельного канала для подключения линий 6 и 0,4 кВ. В нем также располагается резервуар для приема трансформаторного масла в случае аварии.

1. На стороне 6 кВ силовой трансформатор присоединяется к линии через выключатель на грузки ВНА 10/630. РУ-0.4 кВ состоит из рубильников РПС-4 на отходящих линиях.

2. В БКТП установлены следующие приборы:

- на всех выходах в РУ-6 кВ установлены УТКЗ.
- вольтметр на шинах 0,4 кВ;
- амперметр на стороне 0,4 кВ силового трансформатора;
- устройство сбора и передачи данных RTR8A.LG-2-1
- многофункциональные счетчики активной и реактивной энергии на стороне 0,4 кВ.

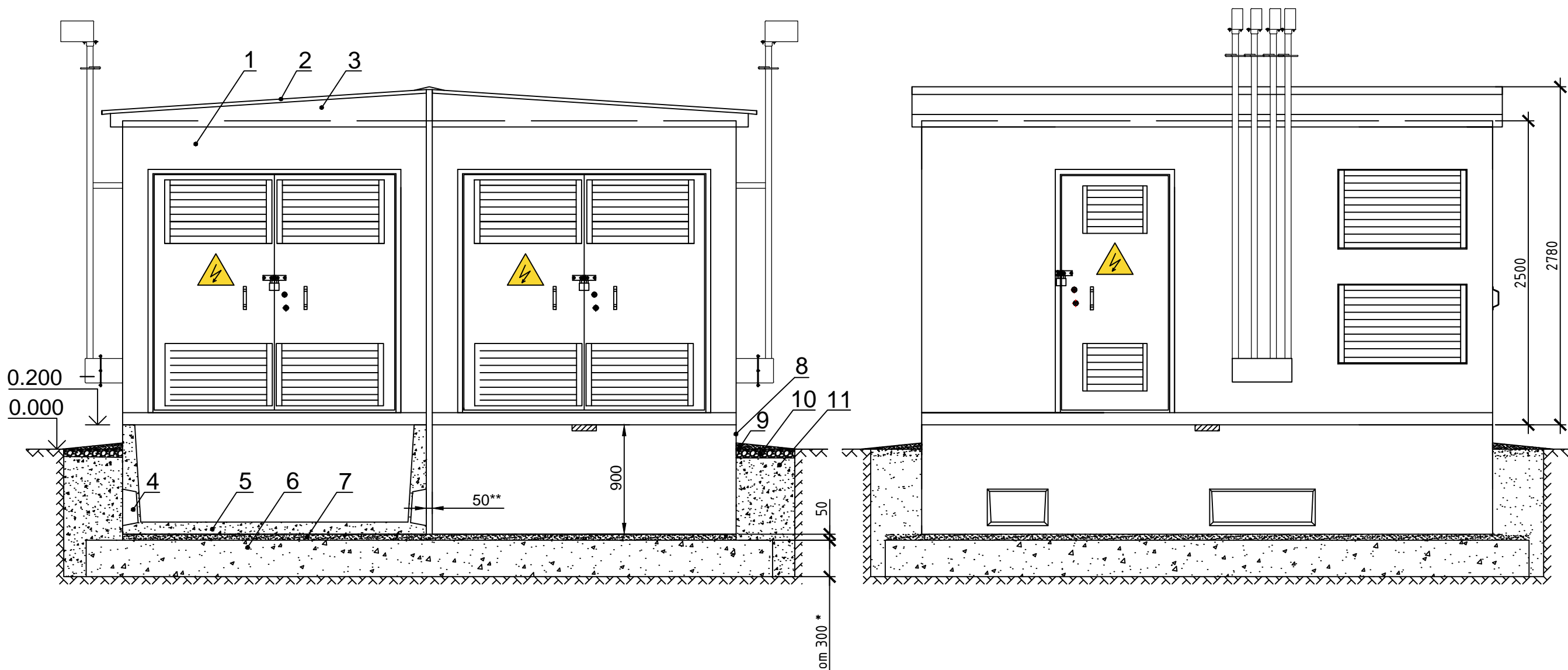
3. Заземляющее устройство 2БТП принято общим для напряжений 6 и 0,4 кВ.

Сопротивление растеканию тока заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом. Заземляющее устройство выполняется углубленными заземлителями из угловой стали 63х63х5 мм и вертикальных заземлителей стальной полосы 40х4 мм. Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, а также металлические детали каркаса 2БКТП в целях электробезопасности и защиты от прямых ударов молнии.

4. Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями ссылочных документов.

Необходимо составить акты освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющего устройства и уплотнению (герметизации) вводов.





Внешний вид 2БКТПккв-400/6/0,4кВ



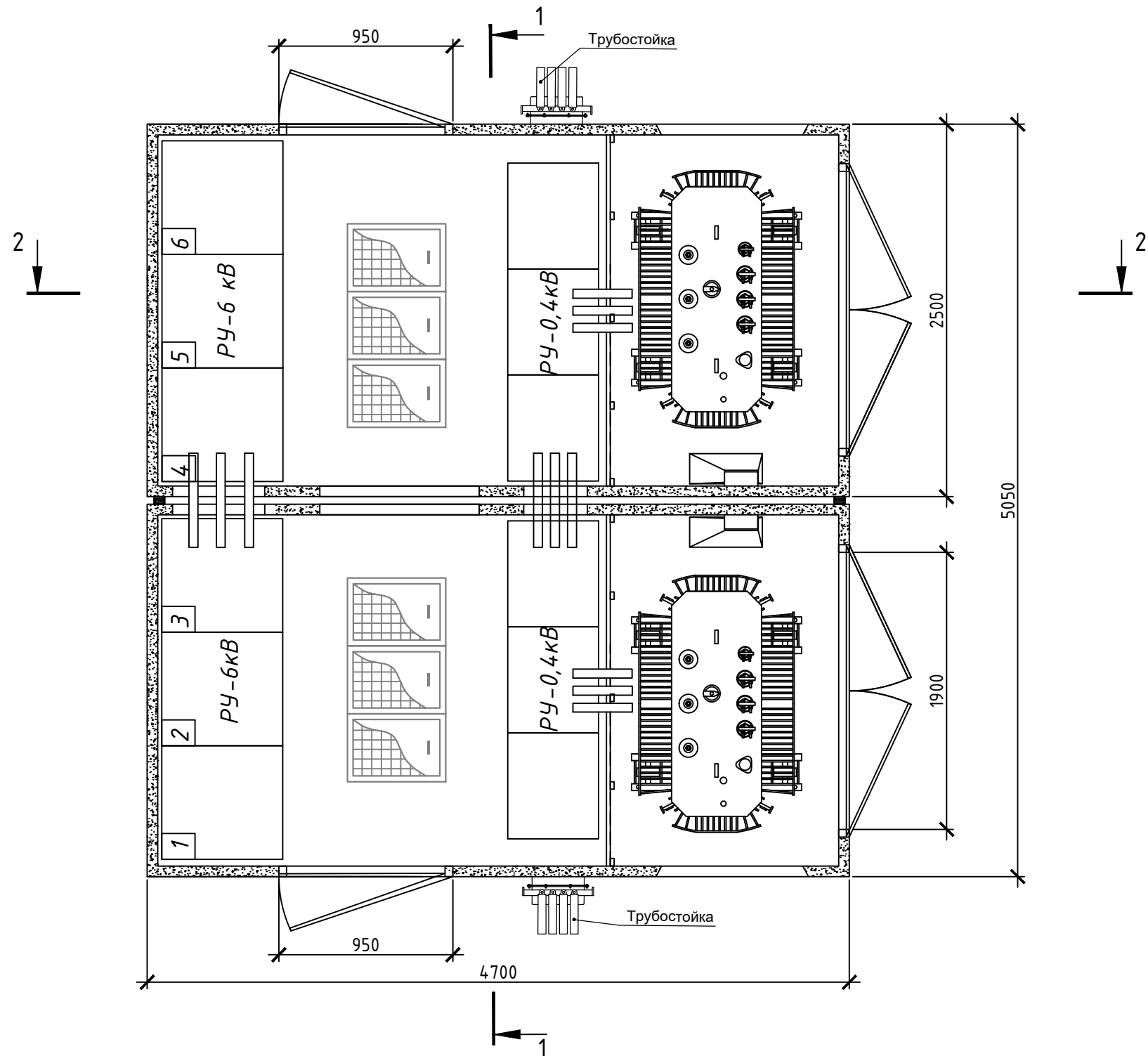
Поз.	Наименование и тип	Кол.
1	Блок БКТП	2шт.
2	Профнастил	компл.
3	Крыша БКТП	2шт.
4	Кесон для ввода и вывода силовых кабелей.	4шт.
5	Объемный приямок ФК-1	2шт.
6	Монолитная фундаментная Ж/Б плита	-----
7	Песчанная подушка (50мм)	-----
8	Резино-битумная гидроизоляция	-----
9	Асфальтовая отмостка (750 мм)	-----
10	Щебеночное основание	-----
11	Обратная засыпка грунтом	-----

* - Фундаментная плита рассчитывается в зависимости от конкретных гидрогеологических условий места расположения ТП в проекте заказчика.

** - При установке объемных приямков строго следить за соблюдением данного размера.

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	2	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22	Внешний вид и размеры 2БКТПккв-400/6/0,4 кВ	<div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div> <div></div> <div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div>		

План расположения оборудования 2БКТПккв






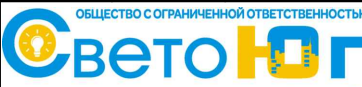
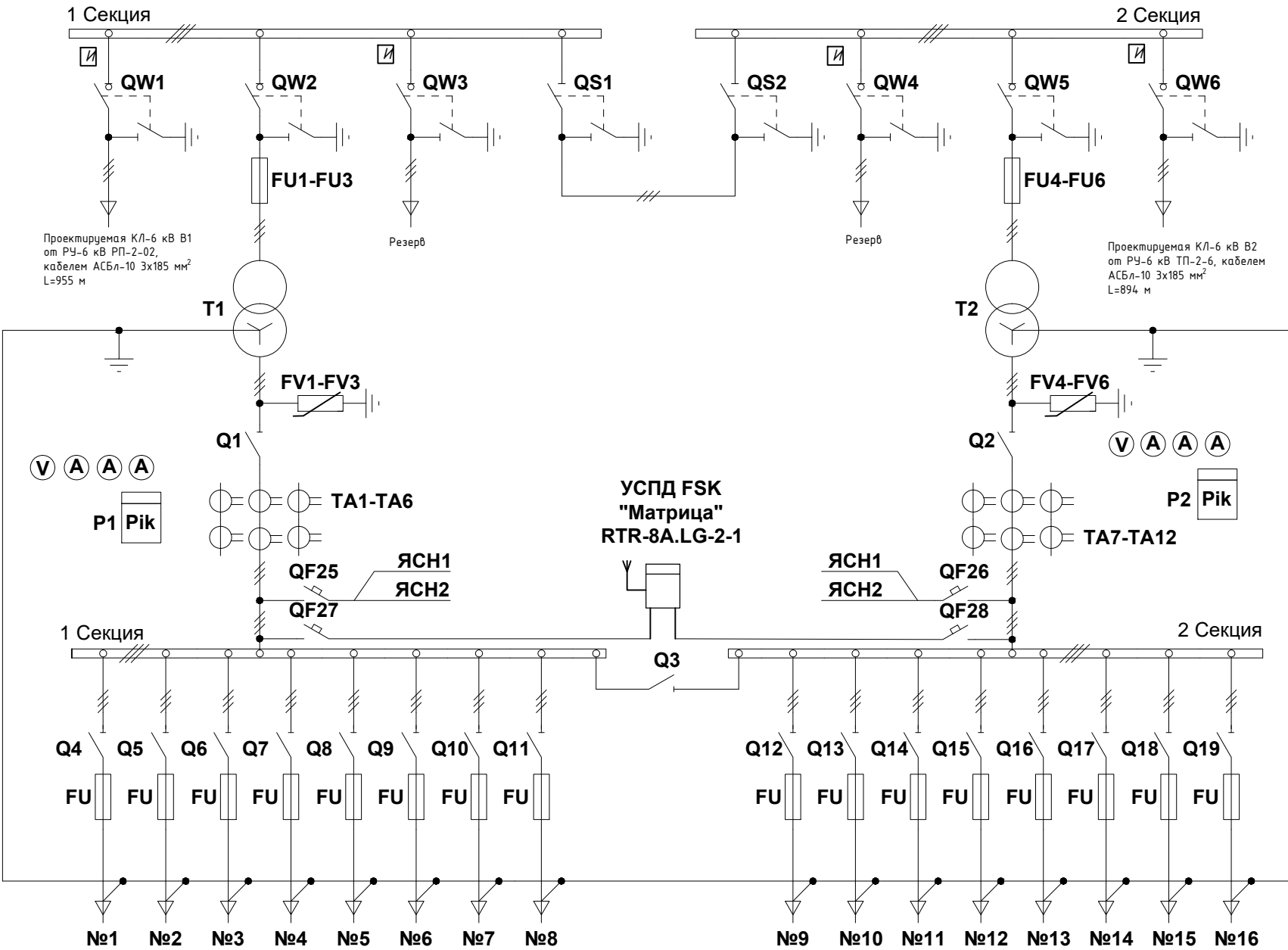
						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР				
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал		Шалаев К.В.			03.22	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Тараненко А.В.			03.22			РД	3	
ГИП		Тараненко А.В.			03.22					
						План расположения оборудования 2БКТПккв		<div><div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ СВЕТОЮГ ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div></div>		


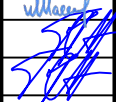

Схема 2БКТПккв-400/6/0,4кВ.

Состав изделия и комплектация 2БКТП-ККВ-400/6/0,4кВ

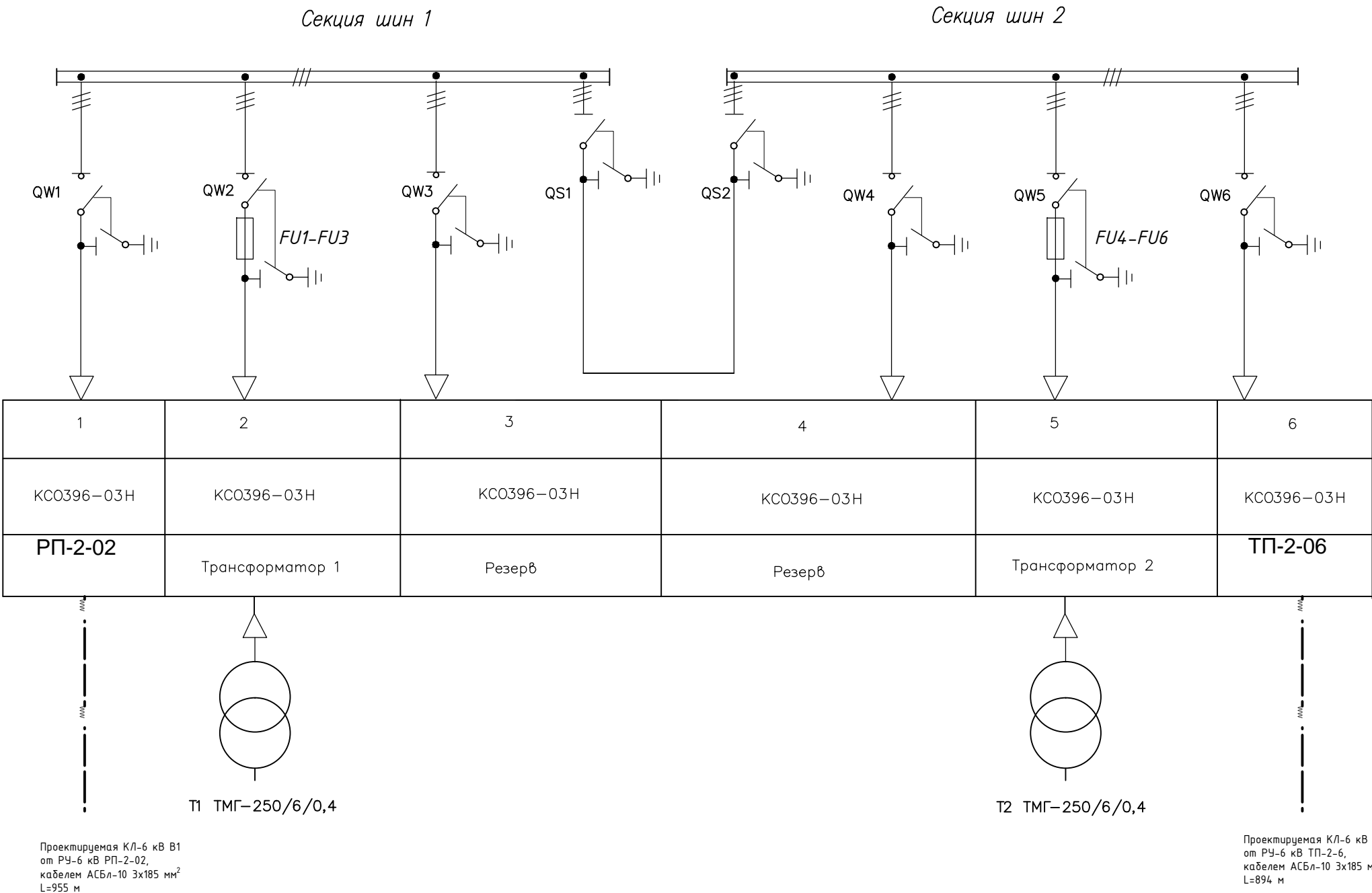
Сборные шины ВН 6 кВ	
Выключатель нагрузки ВНА-10/630	
Предохранитель ПКТ-10	
Кабель	
Силовой трансформатор	
Разрядник	
Ввод	Вводной автоматический выключатель
	Амперметр, вольтметр
	Трансформатор тока
	Счетчик электрической энергии
Сборные шины НН 0,4кВ	
Рубильник	
Предохранитель	



Обозначение	Наименование и тип	Кол-во
QW1-QW6	Выключатель нагрузки ВНА-10 1н-630А	6шт.
QS1-QS2	Разъединитель РВФЗ-10 1н-630А	2шт.
FU1-FU6	Предохранитель ПКТ-6 1пл.вст.-40А	6шт.
T1-T2	Трансформатор ТМГ 11-250/6/0,4кВ Δ/Ун	2шт.
FV1-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-0,38	6шт.
Q1, Q2	Рубильник РС-6 1н-630 А	2шт.
Q3	Рубильник РЕ19-41 1н-1000 А	1шт.
И	УТКЗ	4шт.
TA1-TA12	Трансформатор тока ТШП-0,66 600/5А	12шт.
P1-P2	Счетчик э/э 5-10А 380В NР73Е.3-14-1	2шт.
УСПД	Маршрутизатор RTR8A.LG-2-1	1шт.
A	Амперметр 38030 600/5А	6шт.
V	Вольтметр 38030 500В	2шт.
QF25-QF26	Авт. выкл. ЗР С80А	2шт.
QF27-QF28	Авт. выкл. ЗР С10А	2шт.
Q4-Q19	Рубильник РПС-2 1н-250А	16шт.
FU	Предохранитель ПН-2 1пл.вст.-250А	48шт.

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	4	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22	Однолинейная схема соединений проектируемой 2БКТПккв-400/6/0,4 кВ	<div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div> <div>Светоног</div> <div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div>		

Однолинейная схема соединений на стороне 6 кВ







Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование и тип	Кол-во
QW1-QW6	Выключатель нагрузки ВНА-10 Ин-630А	6шт.
QS1-QS2	Разъединитель РВФЗ-10 Ин-630А	2шт.
FU1-FU6	Предохранитель ПКТ-6 Инл.вст.- 40А	6шт.
T1-T2	Трансформатор силовой масляный герметичный ТМГ-250/6/0,4кВ /УН	2шт.

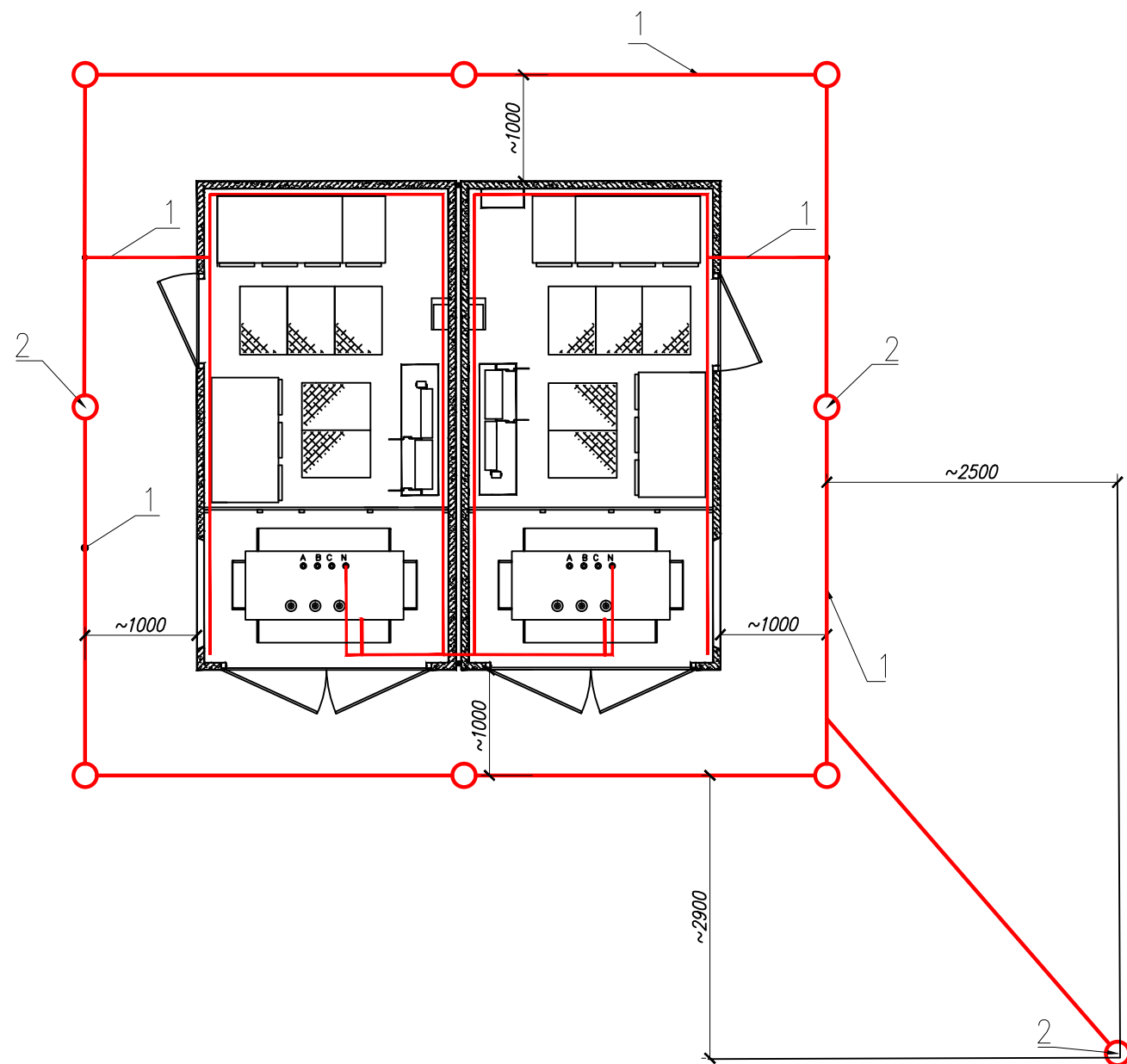
						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	5	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22	Однолинейная схема соединений на стороне 6 кВ проектируемой 2БКТПкв-400/6/0,4 кВ	<div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div> <div></div> <div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div>		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

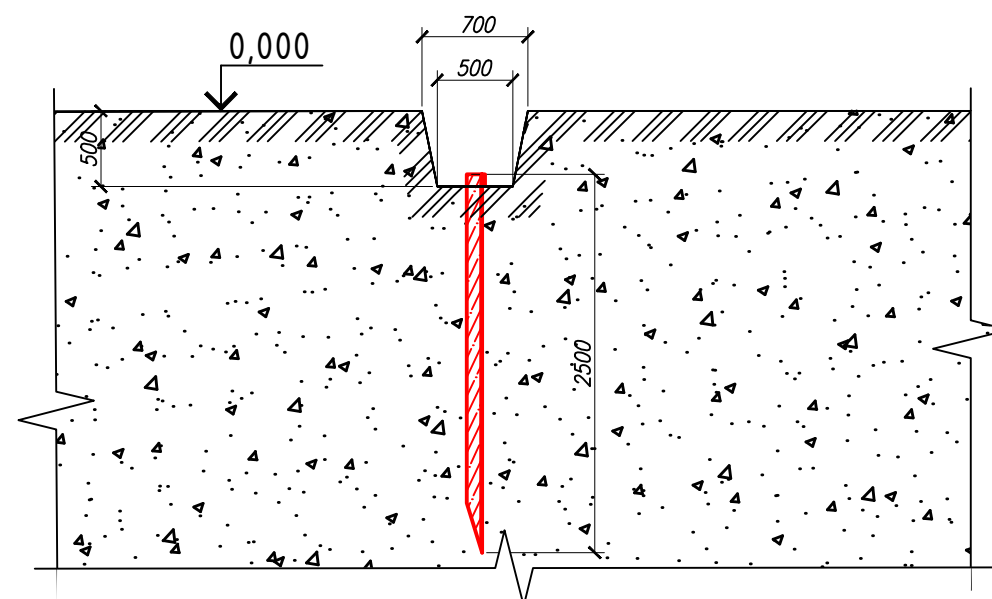
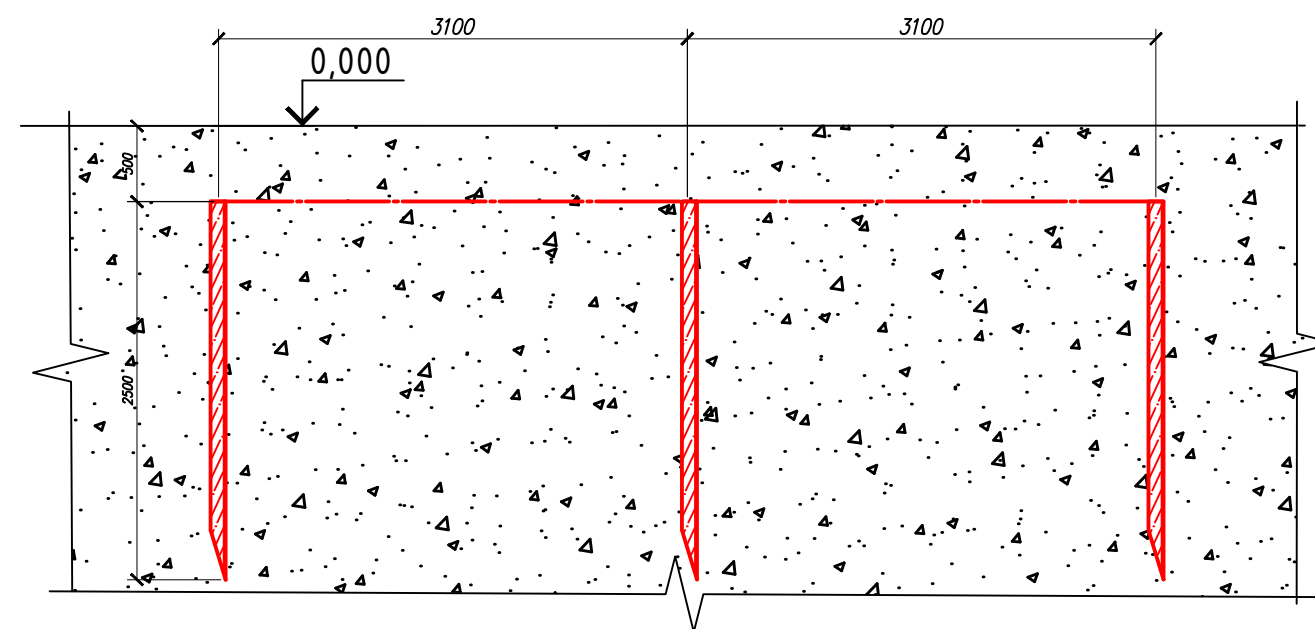






Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
1	Сталь полосовая 40x4 мм	Полоса заземления	35 м	
2	Сталь угловая 50x50x5 мм	Электрод заземления	9 шт	L = 2,5 м

- Устройство заземления выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96.
- В соответствии с ПУЭ п.1.7.109 для заземления электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители.
- Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлест.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета сопротивления устройства заземления рекомендуется, следующий порядок выполнения работ

- выполнить устройство заземления из электродов поз. 2;
- произвести замер сопротивления растеканию тока.



						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	6	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Заземляющее устройство проектируемой 2БКТП-400/6/0,4 кВ	<div> ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЕР</div>		

ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

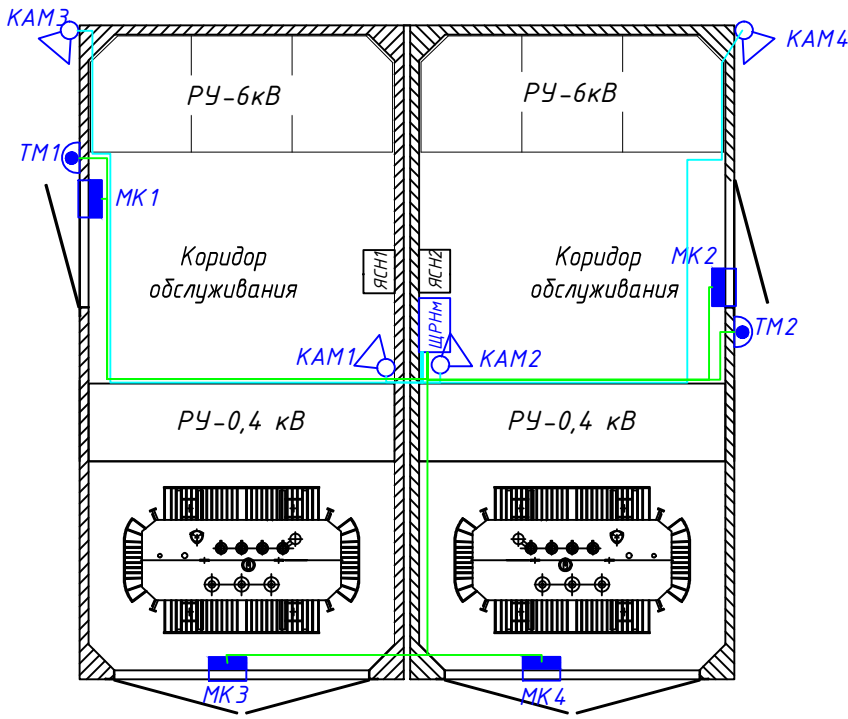
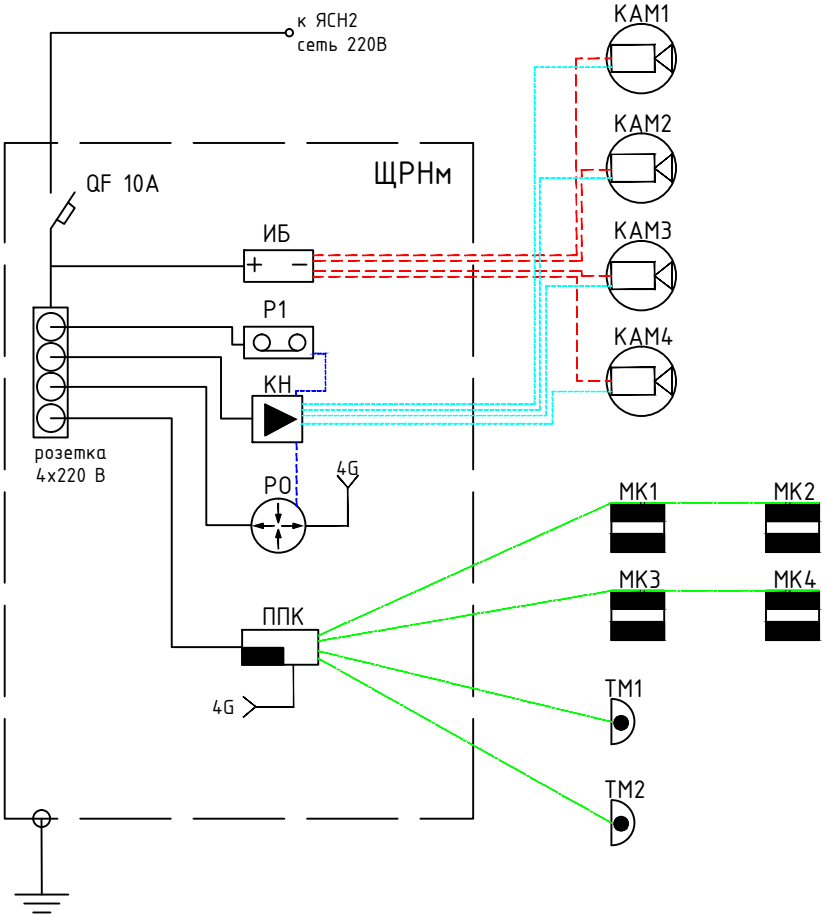





СХЕМА
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ







№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	EKF mb22-1-bas Щит с монтажной панелью ЩМП-40.30.22 ЩРНМ-1 IP31	шт	1
2	Розетка четырехместная с заземлением белая Бланка Schneider	шт	1
3	Бокс с прозрачной крышкой ИЭК, 2 модуля	шт	1
4	Выключатель автоматический двухполюсный 10А С ВА47-29 4.5кА	шт	1
5	ПВ-3, 1x4 (примерно, для заземления шкафа)	м	5
6	ВВГнг*** 3x1,5 (примерно, для питания шкафа)	м	10
7	Гофра ПВХ 20мм DКС	м	10
8	Мираж-GSM-A8-04	шт	1
9	DT 1207 АКБ 12В,7Ач	шт	1
10	SC 517 Магнитоконтакт (белый) 65*13,5*13мм, зазор 20мм	шт	4
11	Кабель комбинированный ES-04-022	м	50
12	JSB-KTMn5 Контактор ТМ с подсветкой по контуру центрального контакта, накладной	шт	2
13	Электронный ТМ ключ DS 1990F-F5	шт	10
14	Кабельный канал 20*10 ECOLINE	м	20
15	Провод ПВС 3x1,5	м	2
16	Вилка электрическая с заземлением 10А	шт	2
17	Кабель UTP 4x2x0,5 FocNet уличный	м	65
18	БП 12В, 2,5А, 30W, пластик	шт	1
19	Штекер питания ПАПАпод клемную колодку Rexant	шт	4
20	Клипса RJ-45, штекер 8P8C, для LAN кабеля	шт	10
21	PVDR-A1-04P1 v.5.4.1 Гибридный видеорегиистратор 4-канальный; 4xIP 1080p; DC 12В (2А)	шт	1
22	PVC-IP2S-NF3.6 Купольна IP-камера 2Мп; Осн.п. 1080p/D1; DC 12В (500мА)	шт	4
23	1ТБ Жесткий диск WD Purple (WD10PURZ)	шт	1
24	Коммутатор D-Link DES-1005C, switch 5-port 10/100	шт	1
25	Роутер KEENETIC Lite	шт	1

№	Обозначение	Наименование	Технические характеристики	Тип, марка оборудования	Кол-во
1	QF	Выключатель автоматический	10А, 4,5кА, 2P	ВА47-29	1 шт.
2	ИБ	Блок питания	12В, 2,5А, 30W	БП 12В-2,5-30	1 шт.
3	P1	Гибридный видеорегиистратор	4xIP 1080p	PVDR-A1-04P1 v5.4.1	1 шт.
4	КН	Коммутатор	5-port, 10/100	DES-1005C	1 шт.
5	P0	Роутер		Keenetic lite	1 шт.
6	ППК	Устройство оконечное объектное приемно-контрольное с GSM коммуникатором		Мираж-GSM-A8-04	1 шт.
7	4G	USB модем	4G		2 шт.
8	КАМ1-КАМ4	Купольная IP камера	2Мп, 1080p, IP	PVC-IP2S-NF3.6	4 шт.
9	МК1-МК4	Магнитоконтакт	65x13,5x13	SC 517	4 шт.
10	ТМ1-ТМ2	Контактор		JBS-KTMn5	2 шт.

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		Р	6.1	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22	Схема видеонаблюдения и сигнализации. Спецификация	<div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div> <div></div> <div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div>		

[illegible]

						ЗАКАЗ №2022-1955-ЭР.С			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Шалаев К.В.			03.22	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Тараненко А.В.			03.22		РД	7	
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Спецификация оборудования	 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ СветоФонд ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЕР		

Согласовано

Ззам. чнв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Установка 2БКТП Разрез 1-1. Разрез 2-2	
3	Разрезы объемного приямка проектируемой 2БКТП	
4	Бетонная подготовка. Схема строповки БКТП	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Серия 1.400-15	Унифицированные закладные изделия железобетонных конструкций для крепления технологических коммуникаций и устройств	

- 1.Рабочие чертежи выполнены на основании задания выданного отделом электроснабжения
2. Строительно-монтажные работы выполнять в соответствии с требованиями глав:
СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты",
СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии",
СНиП 11-23-81* "Стальные конструкции".
3. Металлические конструкции окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76* за 2 раза по ранее нанесенной 2- слойной грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129 - 82.




Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

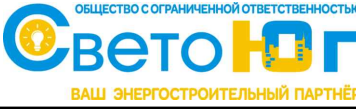
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА _____ А.В. Тараненко

" ____ " _____ 2022 г.

ЗАКАЗ №2022-1955-СР

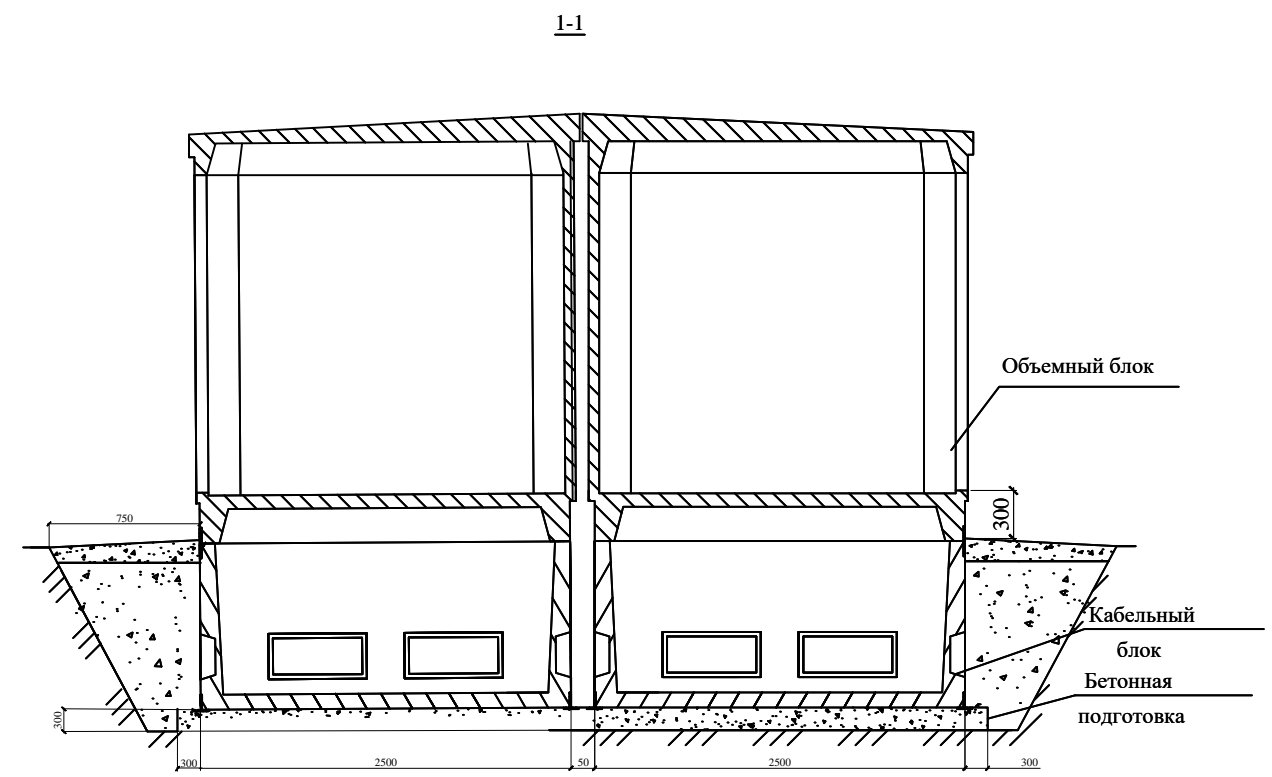
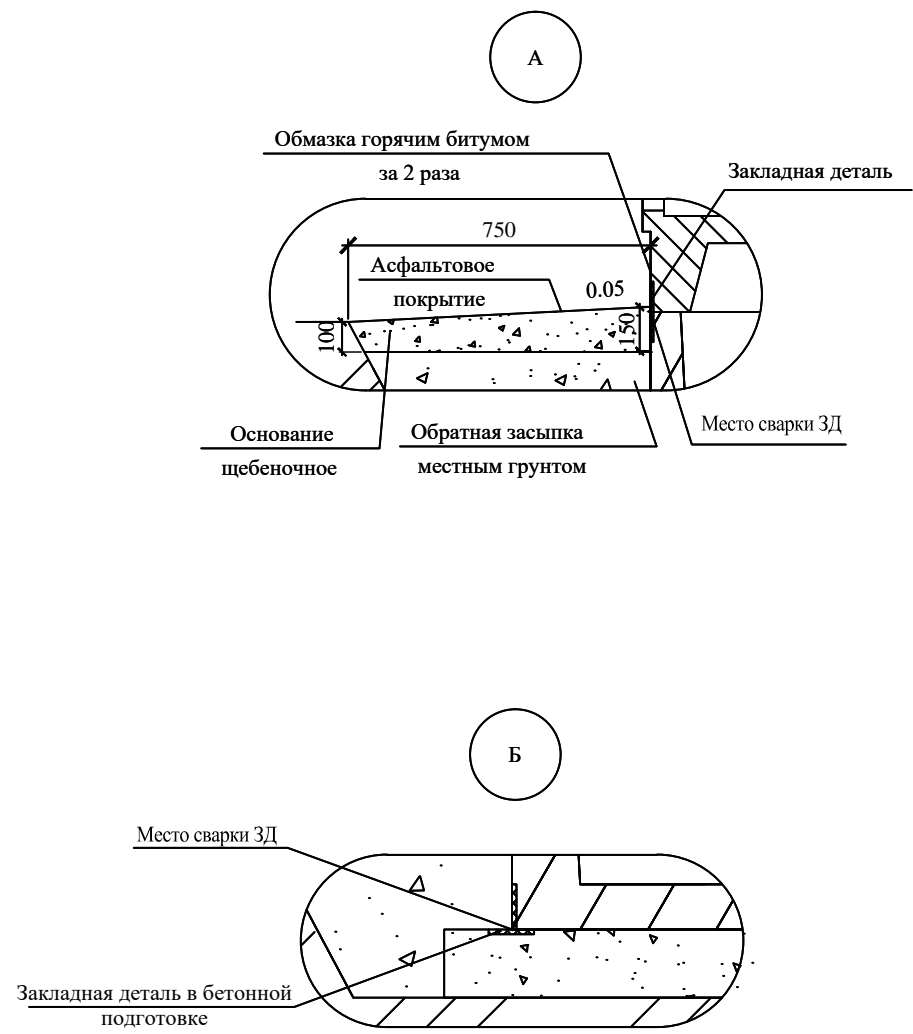
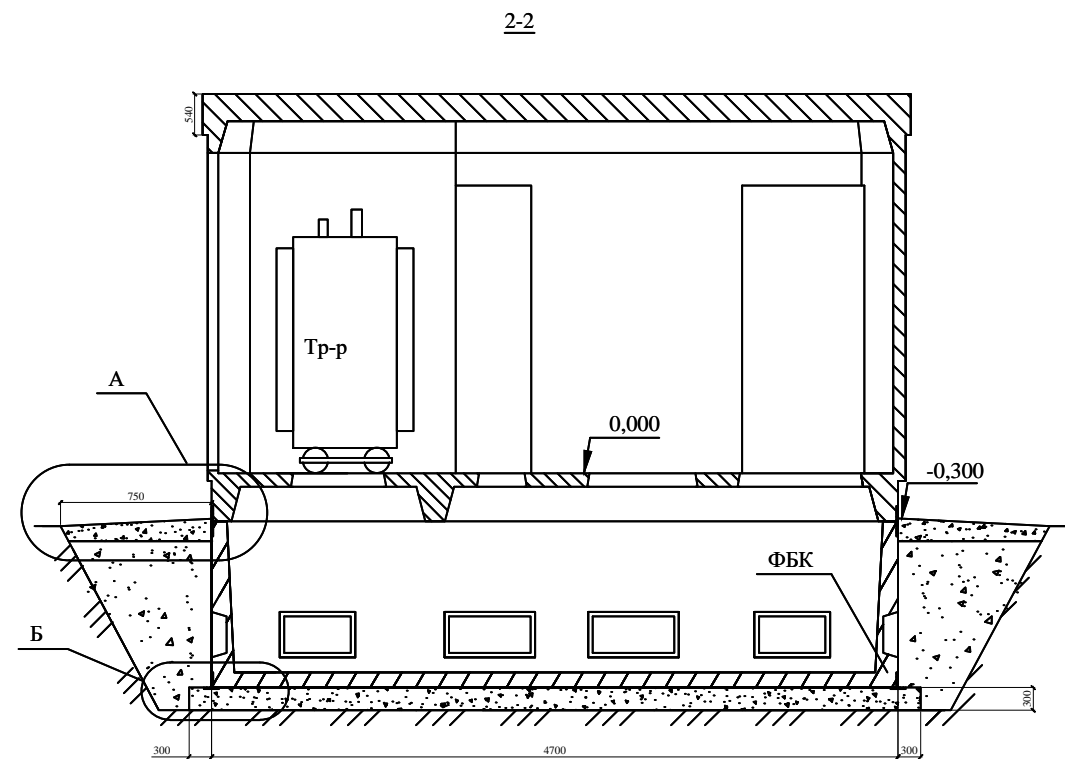
Заказчик: АО "НЭСК-электросети"





Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	1	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Общие данные			



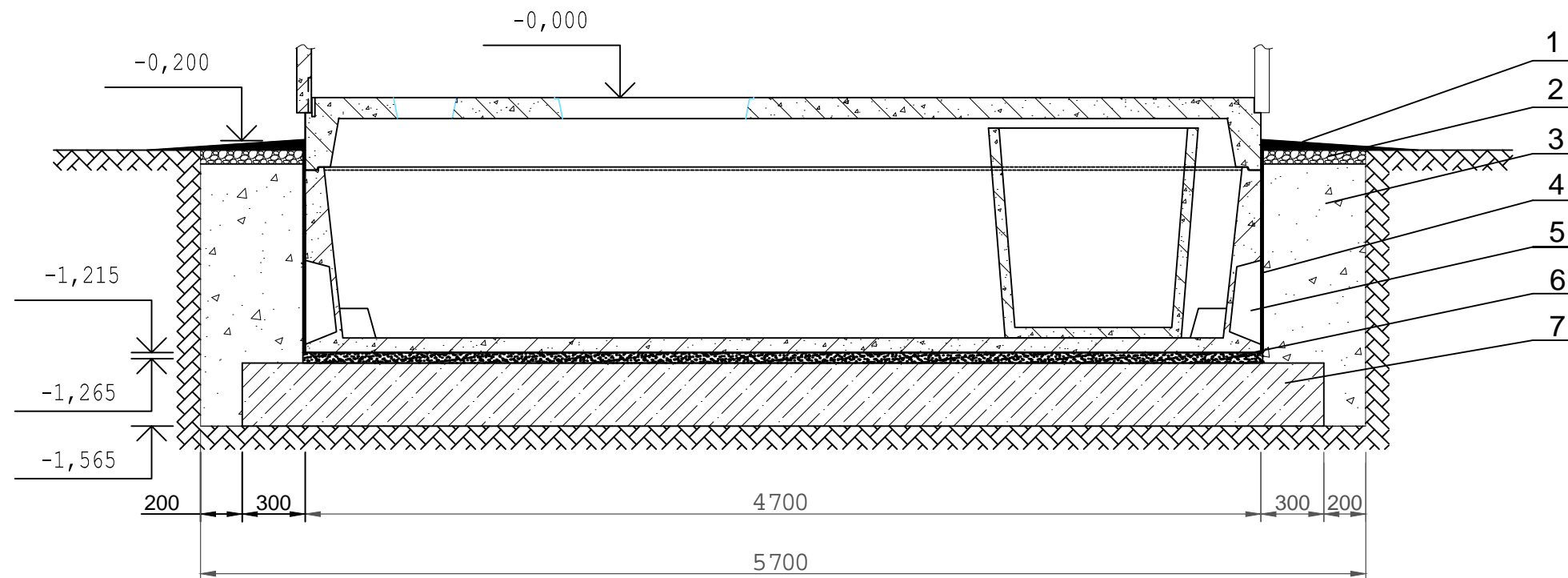
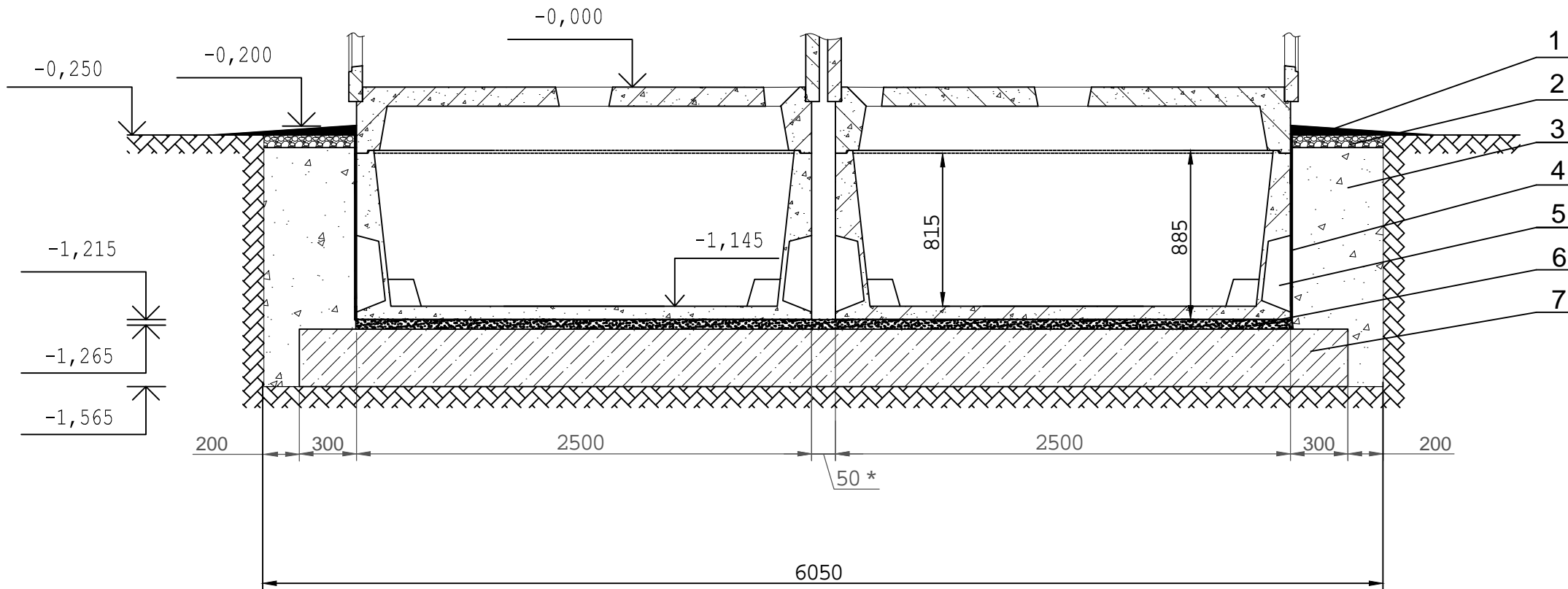
Согласовано

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







						ЗАКАЗ №2022-1955-СР			
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22		РД	2	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22				
ГИП		Тараненко А.В.			03.22				
						Установка БКТП Разрез 1-1 Разрез 2-2	<div><div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div><div>Светолуг</div><div>ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР</div></div>		

Разрезы объемного предмета

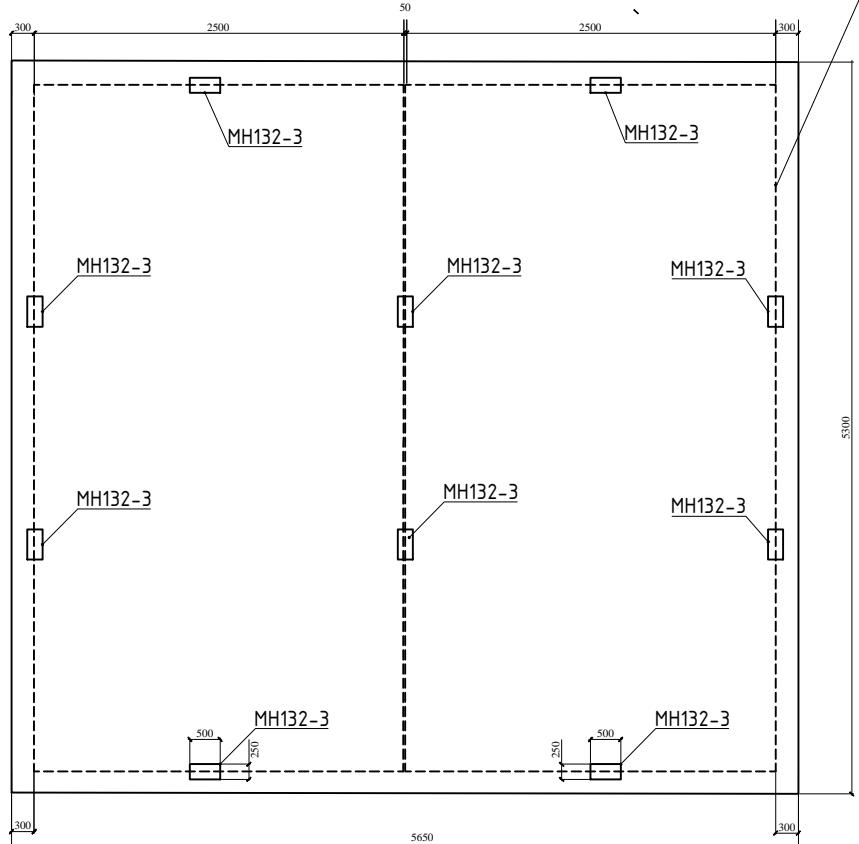


1. Асфальтовая отсыпка (750 мм).
2. Щебеночное основание.
3. Обратная засыпка грунтом.
4. Резино-битумная гидроизоляция.
5. Кесон для ввода и вывода силовых кабелей.
6. Песчанная подушка (50 мм)
7. Фундаментная плита

* - при установке объемных прямков строго следить за соблюдением данного размера.

						ЗАКАЗ №2022-1955-СР				
						Заказчик: АО "НЭСК-электросети"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение ЗПУ потребителей в соответствии с договором на ТП№4-34-19-1955		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шалаев К.В.			03.22			РД	3	
Проверил		Тараненко А.В.			03.22					
ГИП		Тараненко А.В.			03.22					
						Разрезы объемного приемка проектируемой 2БКТП		<div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ Светойуг ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЕР</div>		

Бетонная подготовка



Контур кабельного блока

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
МН132-3	1.400-15 вып.0	Закладная деталь МН132-3	п.м.	5	18,1	

Закладная деталь
МН132-3

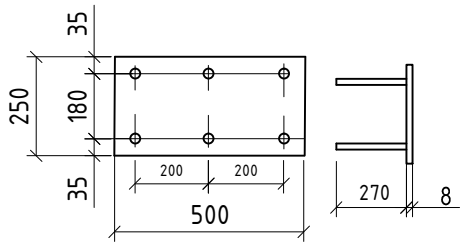
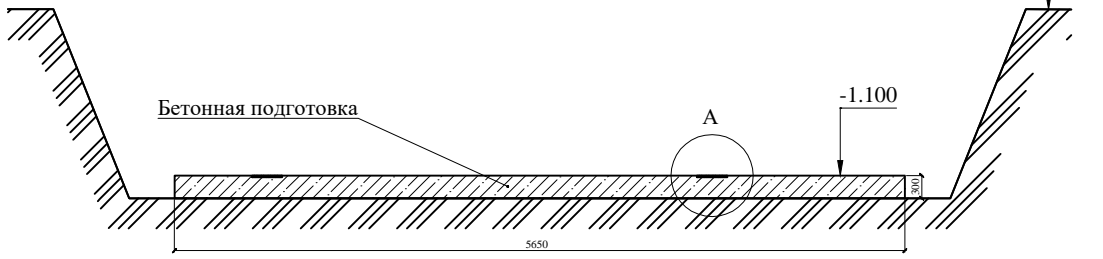
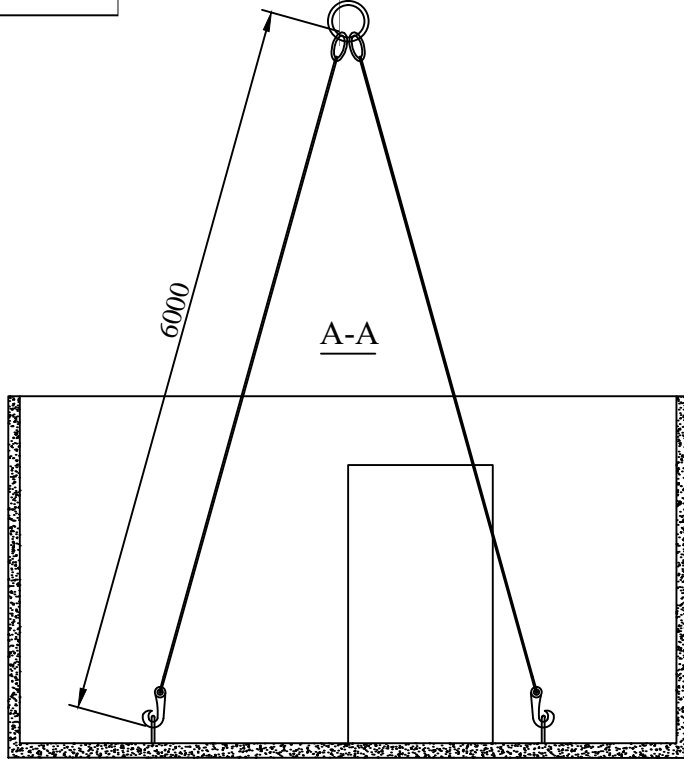
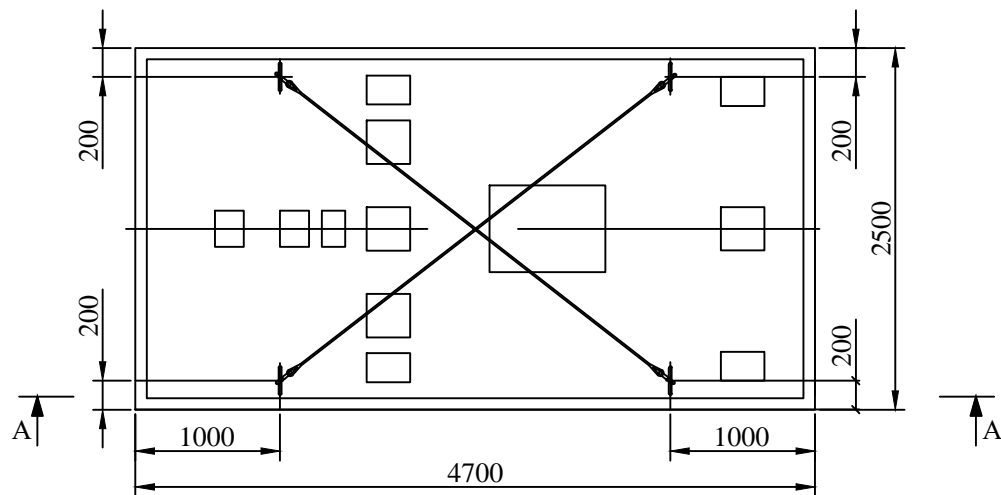
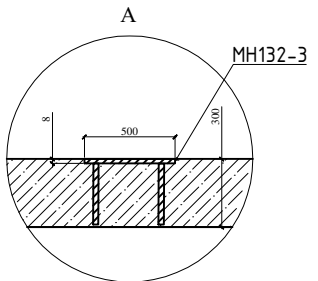


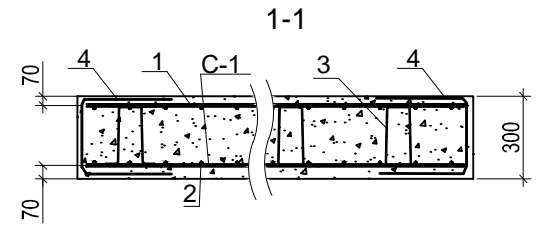
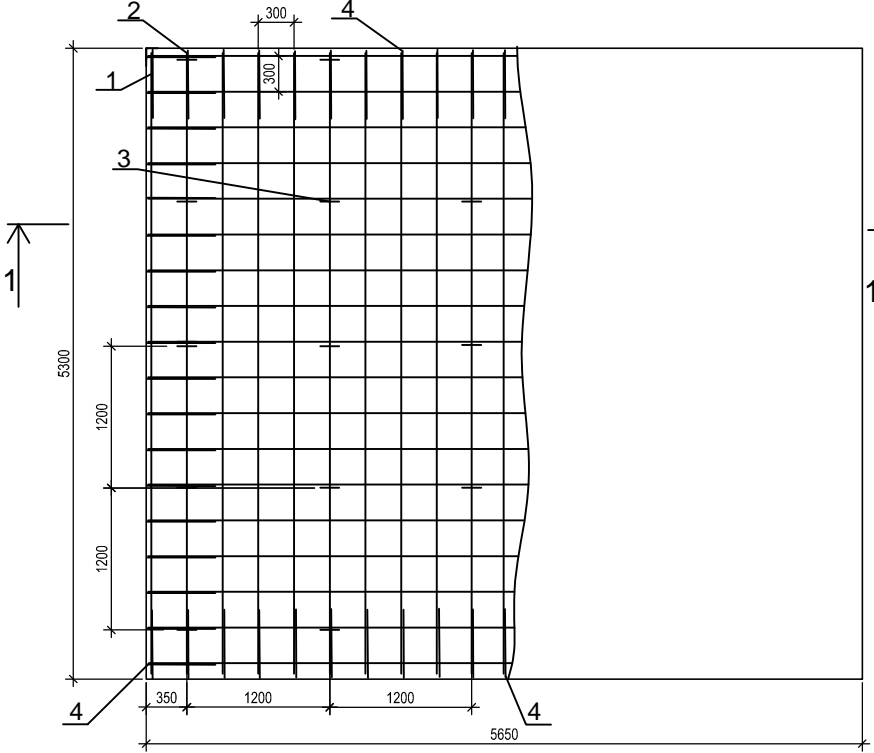
Схема строповки



Примечание:
1. ЗД - закладная деталь МН132-3 ст. 8 мм 500x250
2. Отметка 0.000 без отмостки

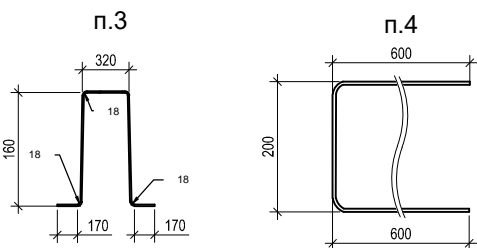


Фундаментная плита (армирование)



Спецификация изделий				
Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примеч.
С-1	14AIII-300 1C-14AIII-300	2		
1	Ø14 AIII L= 5260	19		на 1 сетку
2	Ø14 AIII L= 5600	18		на 1 сетку
3	Ø6,5 AI L= 1100	25		см. эскиз
4	Ø14 AIII L= 1400	74		см. эскиз
Общий расход арматуры				
	Класса AIII Ø14, кг	610		
	Класса AI Ø6,5 кг	7,15		
Материалы				
	Бетон класса В20, м3	9		

Устройство фундаментов.
1. Производство работ по устройству котлована, оснований и фундаментов производить в соответствии с СНиП3.03.01-87, СНиП 3.02.01-87.
2. Для конкретного объекта:
а) Толщина фундаментной плиты 300 мм.



ЗАКАЗ №2022-1955-CP

Заказчик: АО "НЭСК-электросети"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Шалаев К.В.			03.22
Проверил		Тараненко А.В.			03.22
ГИП		Тараненко А.В.			03.22

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договором на ТП №4-34-19-1955

Бетонная подготовка.
Схема строповки БКТП.
Фундаментная плита (армирование)

Стадия	Лист	Листов
РД	4	

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
Светолу
ВАШ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПАРТНЁР

Формат А3

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Строительно-монтажные работы				
1	Разработка траншеи для кабеля	м³	555	
2	Устройство постели для кабеля	м³	172	
3	Обратная засыпка траншеи	м³	383	
4	Прокладка кабеля АСБл-10 3х185 мм² (1408 м - в траншее, 395 м - в трубе, 46 м - по конструкциям)	м	1849	
5	Монтаж муфты концевой	1 шт.	4	
6	Герметизация проходов при вводе кабелей	1 проход	4	
7	Укладка трубы ПНД/ПВД Ø125	м	361	
8	Устройство защиты плитой ПЗК	шт.	2838	
9	Монтаж соединительных муфт 150/240	шт.	4	
10	Разработка котлована	м³	45	
11	Устройство фундаментов общего назначения	м³	9	
12	Устройство песчаной подушки (h=50 мм)	м³	1,2	
13	Установка подстанции 2БКТП	1 блок.	2	
14	Гидроизоляция бетонных поверхностей	м²	19,5	
15	Обратная засыпка	м³	11,8	
16	Монтаж контура заземления 2БКТП	ед.	1	
17	Устройство асфальтной отмостки 2БКТП	м²	17	
	<u>Пуско-наладочные работы 2БКТП</u>			
18	Испытание обмотки трансформатора силового	1 исп.	2	
19	Измерение токов утечки ограничителя напряжения	1 изм.	6	
20	Испытание сборных и соединительных шин	1 исп.	6	
21	Измерение переходных сопротивлений постоянному току контактов шин распределительных устройств	1 изм.	6	
22	Измерение сопротивления растеканию тока контура	1 изм.	1	
23	Определение удельного сопротивления грунта	1 изм.	1	
24	Фазировка трансформатора	1 фаз.	2	

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Тараненко А.В.		
Пров.		Тараненко А.В.		
Т. контр.				
Н. контр.				
ГИП		Тараненко А.В.		

2022-1955-ЭС.В

Ведомость объемов работ

Лит	Лист	Листов
	1	2

[illegible]

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2022-1955-ЭС.В

Лист

2