

Российская Федерация
Ставропольский край
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«СК-ЮГ26»

355040, г. Ставрополь, ул. Пирогова, д. 15А, офис 412

ИНН: 2635243659 ОГРН: 1192651019670

ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с
договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085

Наружное электроснабжение

16.02-20-ЭС

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА , ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ,
СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

Том 1

Заказчик: АО «НЭСК-электросети»

Договор субподряда: №

г. Ставрополь

2020 г.

Российская Федерация
Ставропольский край
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СК-ЮГ26»

ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с
договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085

Наружное электроснабжение

16.02-20-ЭС

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА , ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ,
СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

Том 1

Директор

Козодеров С.В.

г. Ставрополь

2020 г.

Состав проекта

1. Титульный лист
2. Состав проекта
3. Согласования
4. Техническое задание
5. Пояснительная записка
6. Расчеты
7. Графические материалы
8. Спецификация материалов

Согласовано:

АО «НЭСК-электросети»

« » _____ 2020 г.

Подп. и дата	<u>Согласовано:</u>						Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
	АО «НЭСК-электросети»									
_____						«__» _____ 2020 г.				
Подп. и дата							Заказ № 16.2-20-ЭС			
							Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085			
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
	ГИП		Козодеров С.В.							
	Выполн.		Кунашева С.А.							
Инв. № подл.							Пояснительная записка	ООО «СК-ЮГ26»		

**Лист согласования
на проведение земляных работ
г. Армавир, п. Заветный, ул. Шоссейная, дом №76**

Наименование организации	Адрес организации	Отметка о согласовании
ГУП КК СВВУК «Курганинский групповой водопровод»	ул. Р.Люксембург, 233 тел. 3-32-53	
АО «Газпром газораспределение Краснодар» филиал № 6	ул. Р. Люксембург, 185 Единый клиентский центр тел. 3-92-09	
ПАО «Ростелеком»	ул. Ленина, 91 тел. 3-73-78	
ОАО «Ростелеком» Кросс-территориальный линейный цех	ул. Шмидта, 132 тел. 3-57-80	
АО «НЭСК-электросети» филиал «Армавирэлектросеть»	ул. Воровского, 56 тел. 6-21-99 (доб. 5524, 5525,)	
ОГИБДД отдел МВД России по г. Армавиру (при проведении разрытия на проезжей части)	ул. Шоссейная, 193 батальон ДПС ГИБДД УВД г. Армавир тел. 4-00-03	
МКУ «Управление архитектуры и градостроительства»	ул. Кирова, 48 каб. № 1 тел.3-32-49	
Армавирский филиал ООО «Газпром теплоэнерго Краснодар»	ул. К.Маркса, 1/2 тел. 4-21-66	
Администрация муниципального образования		
Управляющая компания, ТСЖ, ЖСК, старший по дому		
«Управление архитектуры и градостроительства»	Ул. Карла Либкнехта, 52 каб. №78, тел. 2-74-12	
«Управление жилищно- коммунального хозяйства»	Ул. Карла Либкнехта, 52 каб. №20, тел. 3-83-92	

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


 «26» 03

С.Ю. Орехов
 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085

1. Наименование объекта.

Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085

2. Географическое положение объекта.

352942, Краснодарский край, г Армавир, поселок Заветный, ул Шоссейная, д 76
 352942, Краснодарский край, г Армавир, Заветный п, ул Лесная, дом № 35

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» Армавирэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 140кВт ТУ № 4-54-19-0675(Кеян Митя Рафикович ИП; Категория надежности: III – 140кВт; Мощность: 10кВт), Проектная мощность 95кВт ТУ № 3-54-20-0085(Администрация муниципального образования город Армавир; Категория надежности: III – 95кВт; Мощность: 0кВт)

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. 1. Запроектировать строительство, в районе земельного участка г. Армавир, п. Заветный, ул. Шоссейная, 76, КТП – 160/10/0,4 проходного типа с высоковольтными кабельными вводами, с низковольтными кабельными и воздушными выводами.

1.1 В ГКТП предусмотреть установку трансформатора типа ТМГСУ-160/10/0,4/Δ/Ун-12. На стороне 0,4 кВ предусмотреть установку аппаратных зажимов.

1.2 В РУ-10 кВ предусмотреть установку ВНА тип и номинал выключателей определить при проектировании.

1.3 В РУ-0,4 кВ предусмотреть установку рубильников типа РПС. Точные параметры РУ-10/0,4 кВ определить при проектировании.

1.4 В проектируемой ГКТП предусмотреть установку УТКЗ на всех высоковольтных выходах.

1.5 В проектируемой ГКТП предусмотреть установку компенсирующих устройств (при необходимости).

1.6 Предусмотреть на вводе РУ-0,4 кВ установку узла технического учета со счетчиком типа КАСКАД-3-MT-W32-A0,5R1-230-5-10A-T-RS485-RF433/1-LMOQ2V3.

12.2. Дополнительно предусмотреть установку УСПД SM160-02M/150Д в комплекте с радиомодемом LinkST200 F3 и антенной круговой направленности 433 Mhz с усилением 10-15 dbi. Антенну установить на крыше ТП, либо ближайшей опоре, для обеспечения максимальной зоны покрытия. Предусмотреть установку измерительных трансформаторов тока ТШП-0,66. Номинал ТТ определить при проектировании.

2. Запроектировать строительство ВЛЗ-10 кВ отпайкой от ВЛ-10 кВ опоры №234 присоединение СТ-11 ПС 35/10 кВ «Стеблицкая» до проектируемой опоры ВЛЗ-10 кВ ул. Пушкина. Протяженность ВЛЗ-10 кВ определить при проектировании (ориентировочная длина по трассе – 0,02 км). Проектом предусмотреть провод марки СИП-3 сечением 50 мм².

2.1 Предусмотреть установку железобетонных стоек (опор) типа СВ 110-5 (точное кол-во определить при проектировании).

2.2 Предусмотреть установку анкерной опоры с линейным разъединителем РЛК-1Б-10.IV/400 УХЛ1 в комплекте с приводом с одним заземлителем со стороны подвижного контакта.

12.3. 3. Запроектировать строительство КЛ-10 кВ от ЛР-проектируемого, опора проектируемая ВЛЗ-10 кВ прис. СТ-11 ПС "Стеблицкая" пересечение ул. Пушкина до РУ-10 кВ проектируемой КТП в районе земельного участка г. Армавир, п. Заветный, ул. Шоссейная, 76. Ориентировочная протяженность КЛ-10 кВ по трассе -0,45 км. Применить кабель марки АСБ-10, сечением не менее 120 мм². Точное сечение кабеля определить при проектировании.

3.1 Предусмотреть механическую защиту плитами ПЗК.

3.2 Выполнить проверочный расчёт токов КЗ и выбор уставок РЗА для ячейки питающего центра ПС 35/10 кВ «Стеблицкая» прис. СТ-11 с учётом изменения конфигурации сети.

3.3 Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА испол-

нительного аппарата АО «НЭСК электросети» (пер. Переправный, 13)

3.4 Выполнить расчет пропускной способности проектируемой КЛ-10 кВ с учетом фактической (максимальной) нагрузки.

3.5 Выполнить расчет проектируемой КЛ-10 кВ на термическую устойчивость.

12.4. 4. Проектом предусмотреть пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя.

5. Место установки КТП, трассу прохождения ВЛЗ-10 кВ и КЛ-10 кВ согласовать с филиалом АО «НЭСК - электросети» «Армавирэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением их на топографическую съемку масштаба 1:500 для предоставления в службу городской архитектуры.

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общие сведения

Настоящим проектом предусматривается:

- строительство воздушной линии ВЛ3-10кВ от опоры №234 до опоры №234/1 (проектируемые опоры) проводом марки СИП 3 (1х50);
- установка стоек СВ-110-5,0
- установка РЛК-1Б-10.IV/400 УХЛ1 на анкерной опоре №234/1;
- строительство кабельной линии КЛ-10кВ кабелем марки АСБ-10 сечением 3х120мм² от указанной проектируемой КТПКкв-160-10/0,4кВ до разъединителя на опоре №234/1 ВЛ3-10кВ СТ-11;
- установка трансформаторной подстанции КТПнвв -160-10/0,4кВ;

Основные показатели для КЛ-10кВ:

Напряжение силовой сети - 10000В;

Расчетная нагрузка

КЛ - 140 кВт;

Протяженность кабельной линии - 421 м

По степени надежности электроснабжения потребители относятся к III категории.

Проект строительства КТПКкв, ВЛ3-10кВ и кабельной линии КЛ-10кВ выполненной кабелем марки АСБ-10 3х120 разработан в соответствии с ПУЭ 7 издания.

Основанием для разработки электротехнической части рабочего проекта является техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-Электросети".

Строительство объекта предусматривает собой работу в стесненных условиях, вблизи объектов находящихся под высоким напряжением и в охранной зоне действующей КЛ.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	<p>К/Л - 140 кВт;</p> <p>Протяженность кабельной линии - 421 м</p> <p>По степени надежности электроснабжения потребители относятся к III категории.</p> <p>Проект строительства КТПКкВ, В/ЛЗ-10кВ и кабельной линии К/Л-10кВ выполненной кабелем марки АСБ-10 3х120 разработан в соответствии с ПУЭ 7 издания.</p> <p>Основанием для разработки электротехнической части рабочего проекта является техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-Электросети".</p> <p>Строительство объекта предусматривает собой работу в стесненных условиях, в близи объектов находящихся под высоким напряжением и в охранной зоне действующей К/Л.</p>							
			Заказ № 16.20-2-ЭС							
			Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085							
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Инв. № подл	Подп. и дата	ГИП		Козодеров С.В.				Стадия	Лист	Листов
		Выполн.		Кунашева С.А.						
								РП	6	33
Пояснительная записка						ООО «СК-ЮГ26»				

Инд. № подл.	Подл. и дата	Инд. № бланка	Взам. инд. №	Подл. и дата

Подн. у дана	

Взам. инв. №	

Инв. № дубл.

Подн. и дата	

Инв. № подл	

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Заказ № 16.20-2-Э

АУСТ
7

Заказ № 16.20-2-ЭС

Лист
7

7

7

7

7

высоковольтное и низковольтное оборудование в соответствии со схемой. Стальные, асбоцементные трубы для подводки кабелей прокладывают в процессе возведения фундаментов под наблюдением монтажников. Стальные трубы покрыть битумным составом. На концах труб поставить деревянные пробки. Для подвода кабеля к электрооборудованию подстанции предусмотрены проемы в полу подстанции. Подвод кабелей выполняется через пространство между зданием подстанции и фундаментными блоками.

Ограждающая конструкция подстанции надежно защищает от проникновения предметов к оборудованию находящемуся под напряжением. Степень защищенности подстанции по ГОСТ 1425 – IP34.

Двери в открытом положении фиксируются упорами от случайного перемещения ветром. Двери отсеков РУ-10кВ имеют механическую блокировку, не позволяющую открыть дверь при включенном разъединителе и не позволяющую включить разъединитель при открытой двери.

На подстанции также имеется блокировка положения разъединителя и заземляющего разъединителя, не позволяющая включать выключатель нагрузки при включенном заземляющем разъединителе и, не позволяющая включать заземляющий разъединитель при включенном выключателе нагрузки.

Подстанция КТППкВ устанавливается на фундаментные блоки ФБС. Фундаменты рекомендуются для площадок, сложенных грунтом с нормативными значениями прочностных и деформационных характеристик, приведенных в таблицах 1 и 2 приложения СНиП 2.02.01-83, за исключением сильно пучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, суглинки и глины с показателем консистенции $j > 0,5$ на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубиной промерзания менее 1,5м.

Расчет компенсации реактивной мощности не производится, так как средневзвешенный $\cos(\phi)$ для административного здания 0,95 (М788-1069/ ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 1990 г.)

5.1 Расчеты.

Выбор тока срабатывания максимальной токовой защиты для присоединения 10кВ СТ-11 (далее МТЗ).

Уставки по току МТЗ должны обеспечивать:

1. Несрабатывание защиты на отключение линии при после аварийных перегрузках;

Инв. № подл.	Подп. и дата					Заказ № 16.20-2-ЭС	Лист 8
	Взам. инв. №						
	Инв. № докл.						
	Подп. и дата						
	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

2. Согласование действия (по току и по времени) с защитами питающих (последующих) и отходящих (предыдущих) элементов;
3. Необходимую чувствительность при всех видах короткого замыкания (далее К.З.) в основной защищаемой зоне и в зоне резервирования.

Определяем ток нагрузки по выражению:

$$I_{\text{нагр.}} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{норм.}} \cdot \cos \varphi} ; (A) \quad (1)$$

где P - мощность, кВт;

$U_{\text{норм.}}$ - нормальное напряжение сети, кВ;

$\cos \varphi$ - коэффициент табличное значение для проектирования.

Существующая мощность — 2100 кВт,

$$I_{\text{нагр.сущ.}} = \frac{2100}{1,73 \cdot 10,3 \cdot 0,85} = \frac{2100}{15,15} = 132,10 \text{ A}; \quad (2)$$

Добавочная мощность — 200 кВт,

$$I_{\text{нагр.доб.}} = \frac{200}{1,73 \cdot 10,3 \cdot 0,85} = \frac{200}{15,15} = 13,20 \text{ A}; \quad (3)$$

$$I_{\text{нагр.}} = I_{\text{нагр.сущ.}} + I_{\text{нагр.доб.}} = 132,1 + 13,20 = 145,3 \text{ A} \quad (4)$$

Определяем ток срабатывание МТЗ по выражению:

$$I_{\text{МТЗ}} = \frac{R_{\text{н}} \cdot R_{\text{сзп}}}{R_{\text{в}}} I_{\text{нагр.}}; (A) \quad (5)$$

где $I_{\text{нагр.}}$ — ток нагрузки, А;

$R_{\text{н}}$ - коэффициент надежности 1,5 (для РТ85);

$R_{\text{в}}$ - коэффициент возврата реле 0,8–0,85 (для РТ85);

$R_{\text{сзп}}$ - коэффициент самозапуска 1,3 (для РТ85).

$$I_{\text{МТЗ}} = \frac{1,5 \cdot 1,3 \cdot 145,3}{0,8} = \frac{283,35}{0,8} = 354,16 \text{ A}. \quad (6)$$

Определяем токовую отсечку (далее Т.О.) на линии.

Рассчитаем сопротивление для провода АС–1х95, длиной $l=3$ км, по выражению:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}; \text{ МОм} \quad (7)$$

где Z - полное сопротивление линии, Ом;

R - активное сопротивление линии, Ом;

X - индуктивное сопротивление линии, Ом;

Найдем сопротивление линии:

$$R = r \cdot l; \text{ МОм} \quad (8)$$

$$X = x \cdot l; \text{ МОм} \quad (9)$$

где r — удельное активное сопротивление табличные данные, Ом/км;

x — удельное индуктивное сопротивление табличные данные, Ом/км;

l — длина линии, км.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Заказ № 16.20-2-ЭС

Лист
9

$$R=0,129 \cdot 3=0,387 \text{ мОм}; \quad (10)$$

$$X=0,075 \cdot 3=0,225 \text{ мОм}; \quad (11)$$

Теперь найдем полное сопротивление линии по формуле (7):

$$Z = \sqrt{0,387^2 + 0,225^2} = \sqrt{0,149 + 0,05} = \sqrt{0,199} = 0,446 \text{ Ом} \quad (12)$$

Определим ток трехфазного КЗ по выражению:

$$I_{\max}^{(3)} = \frac{U_{\text{ном}}}{\sqrt{3}(X_{\text{сист.мах}} + Z_{\text{линии}})}; \text{ А} \quad (13)$$

где $U_{\text{ном}}$ — напряжение сети, В;

$X_{\text{сист.мах}}$ — максимальное системное сопротивление шин, Ом;

$Z_{\text{линии}}$ — полное сопротивление линии, Ом;

$I_{\max}^{(3)}$ — максимальный трехфазный ток, А.

$$I_{\max}^{(3)} = \frac{10300}{1,73(0,1+0,446)} = \frac{10300}{0,944} = 10911 \text{ А} \quad (14)$$

Проверка кабеля марки АСБ-10 3х150 присоединения ТЧ-4 на термическую стойкость

$$S_{\min.} = I_{\text{к.з.}} \cdot \frac{\sqrt{t_{\text{л}}}}{C} = 39,27 \text{ мм}^2 < 150 \text{ мм}^2 \text{ (условие выполняется)}$$

$I_{\text{к.з.}} = 10911 \text{ А}$ — трехфазный ток КЗ в максимальном режиме на шинах РЧ-10 кВ;

$t_{\text{л}} = t_{\text{з}} + t_{\text{отв}} = 0,3 + 0,045 \text{ с} = 0,345 \text{ с}$ — время действия защиты с учетом полного отключения выключателя;

$t_{\text{з}} = 0,3 \text{ с}$ — наибольшее время действия защиты, в данном примере наибольшее время срабатывания защиты это в максимально-токовой защиты;

$t_{\text{отв}} = 45 \text{ мс}$ или $0,045 \text{ с}$ — полное время отключения вакуумного выключателя типа VD4;

$C = 95$ — термический коэффициент при номинальных условиях, определяемый по табл. 2-8, для кабелей с алюминиевыми жилами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
											10
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Заказ № 16.20-2-ЭС						

5.2 Карта селективности выбора уставок по току и времени ПС 35/10 кВ «СТ» фидера 11.

Независимая характеристика. Время выдержки определяется набранным значением времени уставки $T_{уст}$.

Строим плавный график согласно формуле (15):

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((I/I_{уст} - 1)/6)^{1,8}} + T_{уст}; \text{ сек.} \quad (15)$$

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((1,5 - 1)/6)^{1,8}} + 1 = 5,38 \text{ сек.} \quad (16)$$

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((2 - 1)/6)^{1,8}} + 1 = 2,25 \text{ сек.} \quad (17)$$

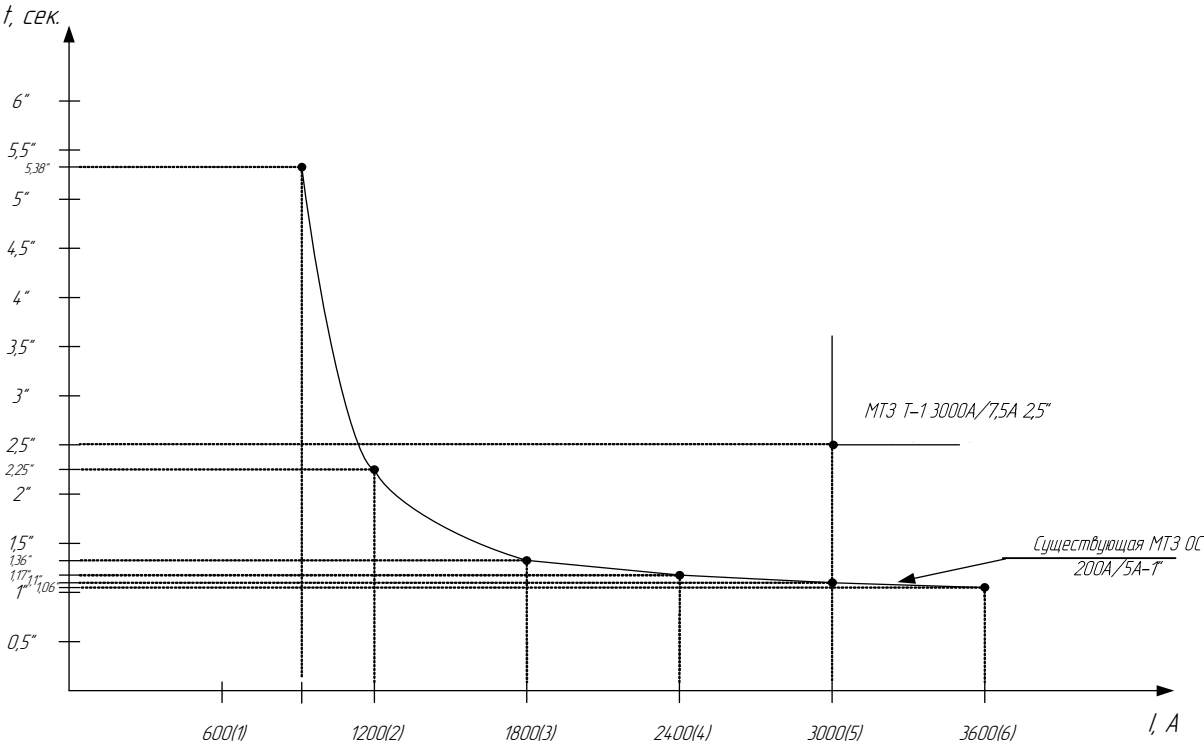
$$t = \frac{1}{20 \cdot ((3 - 1)/6)^{1,8}} + 1 = 1,36 \text{ сек.} \quad (18)$$

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((4 - 1)/6)^{1,8}} + 1 = 1,17 \text{ сек.} \quad (19)$$

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((5 - 1)/6)^{1,8}} + 1 = 1,10 \text{ сек.} \quad (20)$$

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((6 - 1)/6)^{1,8}} + 1 = 1,06 \text{ сек.} \quad (21)$$

$$I_{\max}^{(3)} = \frac{U_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot (X_{\text{сист. max}} + Z_{\text{линии}})}; \text{ A}$$



Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № д/дл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Расчетный ток срабатывания максимальной защиты равен 200 А, а на ПС35/10 кВ «СТ» фидер 4 настроено на ток 200А/5 А с выдержкой по времени 1 секунда.

6. Выбор проводника.

Проектируемый кабель для ТЧ-4 марки АСБ-10 3х150.

Согласно Таблице 1.3.16. ПУЭ допустимый длительный ток для кабеля составляет 275 А, а наш ток составляет 13,2 А, как видно по выражению (3).

Пропускная способность кабеля равна кВт.

$$P = U_{\text{норм.}} \cdot I_{\text{нагр.}} \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi; \text{ кВт} \quad (22)$$

где $U_{\text{ном}}$ — напряжение сети, В;

 $I_{\text{нагр.}}$ — ток нагрузки, А;

$\cos \varphi$ - коэффициент табличное значение для проектирования.

$$P = 10300 \cdot 275 \cdot 1,73 \cdot 0,85 = 4165 \text{ } \kappa Bm \quad (23)$$

Таблице 1.3.16.

Допустимый длительный ток для кабелей с алюминиевыми жилами с бумажной пропитанной масломанифольной и нестекающей массой изоляцией в свинцовой или алюминиевой оболочке, прокладываемых в земле

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Ток, А, для кабелей					
	одножильных до 1кВ	двухжильных до 1кВ	трехжильных напряжением, кВ			четырёхжильных до 1 кВ
			до 3	6	10	
6	-	60	55	-	-	-
10	110	80	75	60	-	65
16	135	110	90	80	75	90
25	180	140	125	105	90	115
35	220	175	145	125	115	135
50	275	210	180	155	140	165
70	340	250	220	190	165	200
95	400	290	260	225	205	240

120	460	335	300	260	240	270
150	520	385	335	300	275	305
185	580	-	380	340	310	345
240	675	-	440	390	355	-

6.1 Проверочный расчет КЛ-10 кВ на допустимое падение напряжения для СТ-11

Примечание: В соответствии с указаниями п. 1.2.23 ПУЭ 7-го изд., напряжение на шинах напряжением 3–20 кВ электростанций и подстанций должно поддерживаться не ниже 105% номинального в период наибольших нагрузок и не менее 100% номинального в период наименьших нагрузок в этих сетях.

Исходные данные для ОС:

1) Провод АС, сечением 1х95 мм²:

а) номинальное напряжение, $U_{ном} = 10000$ кВ;

б) длина провода, $L_k = 3000$ м;

с) удельное индуктивное сопротивление провода, $x_{уд} = 0,072$ Ом/км;

д) удельное активное сопротивление провода $r_{уд} = 0,236$ Ом/км.

2) Номинальное линейное рабочее напряжение сети $U_{ном} = 10$ кВ.

3) Максимальная разрешенная мощность по существующим техническим условиям (№ 1-54-19-0134) $P_{разреш.тах} = 15$ кВт.

4). Максимальный разрешенный ток по присоединению 145,3А.

Величина потерь напряжения в трехфазной линии электропередачи переменного тока :

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{наг.} \cdot (R_{каб.} \cdot \cos \varphi + X_{каб.} \cdot \sin \varphi) \quad (24)$$

где - $I_{наг.}$ — расчетный ток нагрузки, А;

$\cos \varphi = 0,85$ средний коэффициент мощности нагрузки.

$R_{каб.}, X_{каб.}$ — активное и индуктивное сопротивление кабельной линии, мОм;

Сопротивление линии 10 кВ определяем по формулам (8, 9) :

$$R=0,387 \text{ мОм};$$

$$X=0,225 \text{ мОм};$$

Расчетный ток нагрузки выбираем согласно формулам (1, 2, 3, 4) :

$$I_{нагр.} = 145,3 \text{ А.}$$

Тогда,

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{наг.} \cdot (R_{каб.} \cdot \cos \varphi + X_{каб.} \cdot \sin \varphi);$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Заказ № 16.20-2-ЭС					Лист
													13
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата									

$$\Delta U = 1,73 \cdot 145 \cdot (0,387 \cdot 0,85 + 0,225 \cdot 0,527);$$

$$\Delta U = 111,87;$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \Delta U}{U_{\text{НОМ.}}}; \quad \%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 111,87}{10000};$$

$$\Delta U_{\%} = 1,1\%.$$

(25)

Согласно проведенным расчетам по выбору проводника сечение данной кабельной линии удовлетворяет условиям по допустимой величине потерь напряжения и пропускной способности согласно ПУЭ.

Заземляющее устройство подстанции принято общим для напряжений 10(6)/0,4 кВ в соответствии с ПУЭ 2000г. гл. 1,7 (6-е издание) и 2002г. (7-е издание).

Общее сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года. При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом/м.

Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов установленные в камерах КСО, должны быть заземлены. Значение сопротивления между болтом заземления и каждой доступной прикосновению металлической не токоведущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

Дверь должна соединяться электрически с корпусом камеры гибким проводником.

Заземлению подлежат корпус и нейтраль трансформатора, разрядники 10(6) кВ и 0,4 кВ, а так же все другие металлические части которые могут оказаться под напряжением в следствии нарушения изоляции.

Заземляющее устройство выполняется в виде замкнутого контура вокруг 2БКТП, состоящее из полосовой стали 40х4 мм. и электродов из угловой стали 75х5 мм. В качестве магистрали заземления используется главная заземляющая шина (ГЗШ) и металлические части КТПНкв связанные между собой сваркой: металлический корпус ТП, обрамление каналов для установки панелей и щитов 6кВ и 0,4кВ, направляющие для установки силового трансформатора, металлические коробки ворот и дверей подстанции. Створки ворот и дверей связаны металлической гибкой перемычкой с коробкой.

Заземление бака и нейтрали трансформатора осуществляется гибкими медными перемычками сечением 50 мм².

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист 14
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Заказ № 16.20-2-ЭС						

Защита то перенапряжений осуществляется вентильными разрядниками 6/10кВ и 0,4кВ установленными на вводе 6/10кВ и на сборных шинах 0,4кВ.

3.1. Расчет заземления

Устройство выполнено из восемнадцати стальных электродов 75х5 мм, длиной 2,5 м расположенных в ряд возле подстанции на расстоянии 2,5 м друг от друга, и заглубленных в землю таким образом, чтобы верх электродов был на 0,5 м ниже уровня земли. Соединение электродов между собой и вывод на поверхность земли до главного заземляющего проводника выполнен полосовой сталью 40х4 мм.

Соединение выполнить электросваркой, при этом длина сварочного шва должна быть не менее 108 мм.

Для расчета использованы следующие исходные данные:

Удельное сопротивление грунта с учетом коэффициента сезонности – $\gamma_{уд} = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ (9, табл. 8–1 стр. 412)

Повышающий коэффициент, учитывающий высыхание и промерзание грунта $\kappa_{пов} = 1,5$ (9, табл. 8–2 стр. 413)

Требуемое сопротивление заземляющего устройства $R_{зз} = 4 \text{ Ом}$ (ПУЭ п. 1.7.62, 1.7.64).

Коэффициент использования стержневых заземлителей $\kappa_{\text{из}} = 0,77$ (9, табл. 8–4 стр. 413).

Сопротивление одного вертикального электрода определяется по формуле:

$$R_{\text{в.о.}} = \gamma_{\text{расч.}} / (2\pi \cdot l) \cdot (\ln(2l/d) + 0,5 \cdot \ln(4t+l)/(4t-l)), \text{ Ом, (9, табл. 8–4 стр. 414),}$$

где: $\gamma_{\text{расч.}}$ – сопротивление грунта с учетом $\kappa_{пов}$ $\gamma_{\text{расч.}} = 100 \cdot 1,5 = 150 \text{ Ом} \cdot \text{м}$,

l – длина вертикального электрода, м,

d – диаметр вертикального электрода, мм,

s – глубина заложения электродов, м,

t – глубина нахождения середины электрода,

$$t = s + l/2 = 0,5 + 1,25 = 1,75 \text{ м,}$$

$$R_{\text{в.о.}} = 150 / (2 \cdot 3,14 \cdot 2,5) \cdot (\ln(2 \cdot 2,5 / 0,1) + 0,5 \cdot \ln(4 \cdot 1,75 + 2,5) / (4 \cdot 1,75 - 2,5)) = 24,33 \text{ Ом.}$$

Количество вертикальных электродов определяем по формуле:

<div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Заказ № 16.20-2-ЭС</div> <div>Лист 15</div>
	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

$$n = R_{\text{нп}} / (K_{\text{нп}} \cdot R_{31}), \quad (9, \text{ смр. 413}),$$

$$n = 24,33 / (4 \cdot 0,77) = 8,$$

с учетом надежности принимаем 8 электродов.

В соответствии с п. 1.7.82 ПУЭ, применена система уравнивания потенциалов, объединяющая между собой следующие токопроводящие части:

- нулевой защитный РЕ проводник;
- главный заземляющий проводник;
- металлические трубы коммуникаций (электропроводка, отопление, газопровод);
- металлические части строительных конструкций здания; Чертеж системы

7. Охрана окружающей среды

Основным критерием экологической оценки производственного процесса считается соответствие параметров производственного процесса, количества и качества сырья и образующихся отходов технологической документации на рассматриваемый процесс.

Производственный процесс ведётся в соответствии с нормативными требованиями и к сверхлимитному образованию производственных отходов не приводит. Отходы, образующиеся в процессе производства, являются чисто технологическими.

Отходы меди и алюминиевой фольги брикетируются и сдаются на склад; отходы чёрных металлов временно хранятся в металлических контейнерах, а затем сдаются в ПКФ "Вторчермет".

8. Организационные и технические мероприятия по технике безопасности

Организационные и технические мероприятия по технике безопасности разрабатываются ежегодно. В организационных мероприятиях отражаются мероприятия следующего порядка: проведение инструктажей на рабочем месте, организация и обучение обслуживающего персонала, проведение переаттестации по квалификационным группам, проведение практических занятий по оказанию первой медицинской помощи и другие

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

образующихся отходов технологической документации на рассматриваемый процесс.

Производственный процесс ведётся в соответствии с нормативными требованиями и к сверхлимитному образованию производственных отходов не приводит. Отходы, образующиеся в процессе производства, являются чисто технологическими.

Отходы меди и алюминиевой фольги брикетируются и сдаются на склад; отходы чёрных металлов временно хранятся в металлических контейнерах, а затем сдаются в ПКФ "Вторчермет".

8. Организационные и технические мероприятия по технике безопасности

Организационные и технические мероприятия по технике безопасности разрабатываются ежегодно. В организационных мероприятиях отражаются мероприятия следующего порядка: проведение инструктажей на рабочем месте, организация и обучение обслуживающего персонала, проведение переаттестации по квалификационным группам, проведение практических занятий по оказанию первой медицинской помощи и другие

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Заказ № 16.20-2-ЭС	Лист
						16

мероприятия. Обязательно прохождение всех видов инструктажей, которые регистрируются в соответствующих журналах. Все работающие на заводе аттестованы по квалификационным группам. Весь работающий персонал ежегодно проходит медицинское освидетельствование; лица, работающие на вредных участках, проходят полную медицинскую комиссию.

Необходимо проверить исправность оборудования, приспособлений, наличия заземления электрооборудования и вращающихся частей, исправность ограждений и электроблокировок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
										17
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Заказ № 16.20-2-ЭС					

Ведомость чертежей проекта		
Лист	Наименование	Примечание
Лист 19	Общие указания	
Лист 20	Ситуационный план В/ЛЗ-10кВ	
Лист 21	Внешний вид КТП	
Лист 22	Схема соединений КТП-160-10/0,4	
Лист 23	Схема фундамента КТП	
Лист 24	Схема уравнивания потенциалов ТП	
Лист 25	Ситуационный план	
Лист 26	Профиль перехода №1	
Лист 27	Профиль перехода №2	
Лист 28	Профиль перехода №3	
Лист 29	Прокладка кабеля в траншее	
Лист 30	Установка РЛК В/ЛЗ-10кВ	
Лист 31	Анкерная угловая опора В/ЛЗ	
Лист 32	Арматура опоры	
Лист 33	Концевая анкерная опора	

Ведомость ссылачных и прилагаемых документов			
Обозначение		Наименование	Примечание
		Ссылачные документы	
1	ПУЭ изд. 7-е	Правила устройства электроустановок	
2	СНиП 3.05-06-85	Электротехнические устройства	
3	ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	
4	407.155-94	Ввод ЛЭП до 1кВ в здания	
5	А10-92	Заземление и зануление электроустановок	
6	СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок общ. и жилых зданий	
7	ТЦ 6-2004	О выполнении основной системы уравнивания потенциалов в здании	
8	РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских эл. сетей	
9		Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ	
10	АКТП25001.2000РЭ	Комплектная трансформаторная подстанция	
		Прилагаемые документы	
		Спецификация материалов	
		Опросный лист	
		Ведомость объемов работ	

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

Главный инженер проекта

Козодеров С.В.

						Заказ № 16.20-2-ЭС		
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист
ГИП		Козодеров С.В.					РП	18
Выполн.		Кунашева С.А.						33
						Пояснительная записка		ООО «СК-ЮГ 26»

Подн. и дата	
--------------	--

Взам. инв. №	

ИНВ. № дубл.

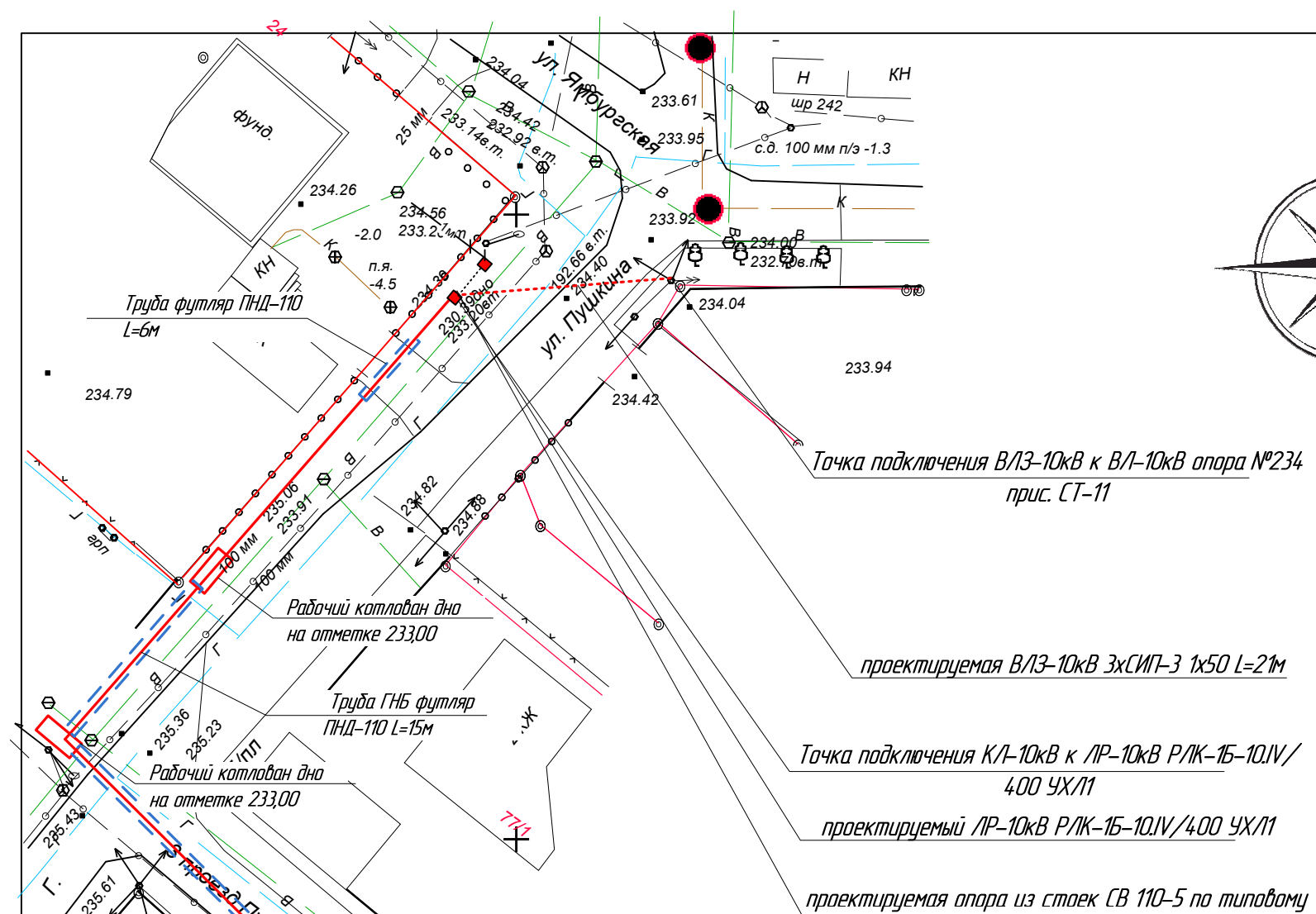
Подгн. у јата

Инв. № подл

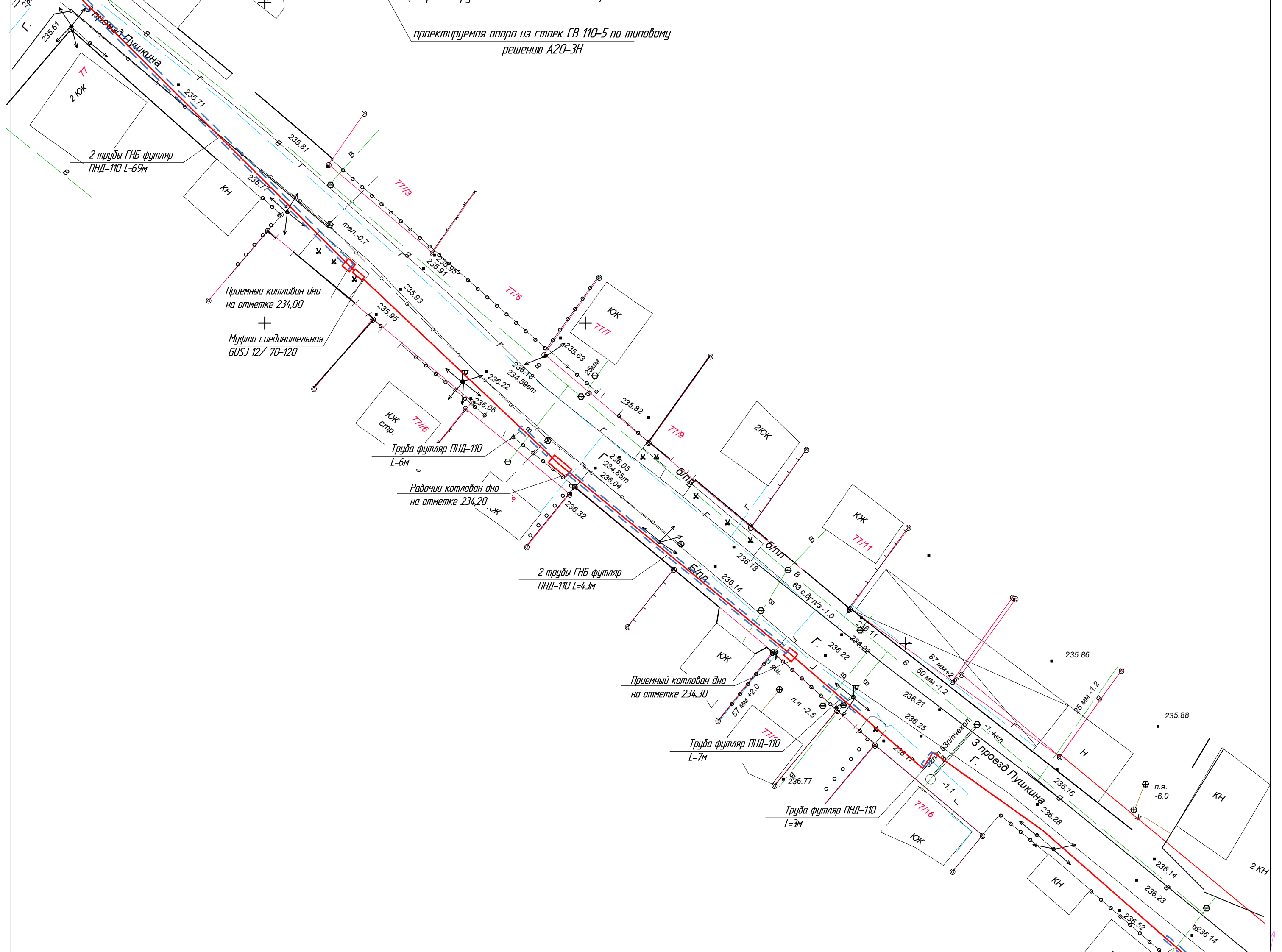
[illegible]

Наименование объекта	Протяженность КЛ-10кВ до объекта			ТП (проект.)
	Всего	В том числе совместно		10/0,4кВ тип,
	КЛ-10кВ, км	с КЛ-10кВ, км	с ВЛН-10кВ, км	номер, мощность
1.	2.	3.	4.	5.
Строительство КТП 10/0,4 160кВА КЛ-10кВ, ВЛЗ-10кВ	0,421	-	-	ТП (проект.)

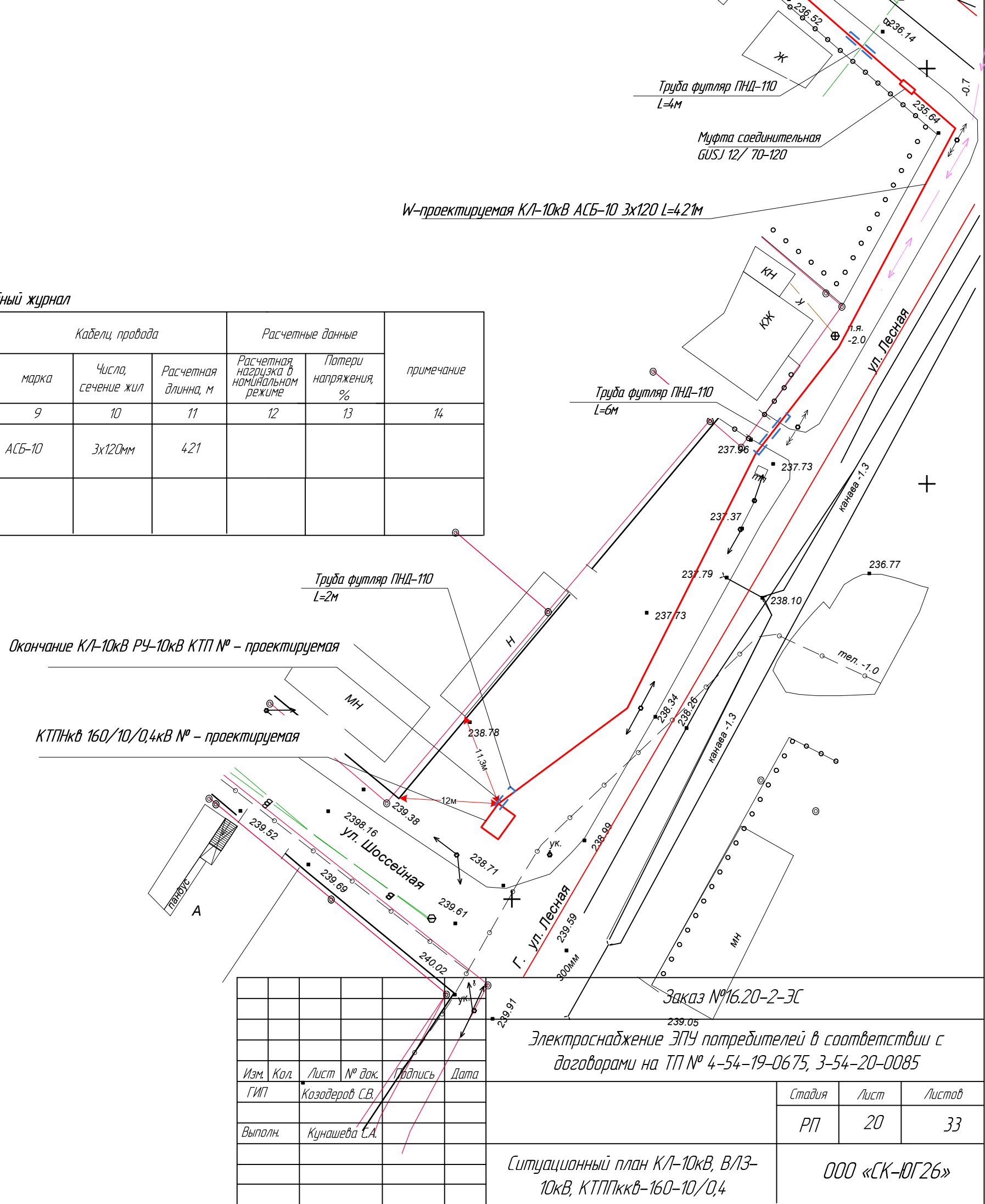
						<i>Заказ № 16.20-2-ЭС</i>					
						<i>Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				<i>Стация</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>ГИП</i>		<i>Козадерав С.В.</i>							<i>РП</i>	<i>19</i>	<i>33</i>
<i>Выполн.</i>		<i>Кунашева С.А.</i>							<i>ООО «СК-ЮГ26»</i>		
						<i>Общие указания</i>					



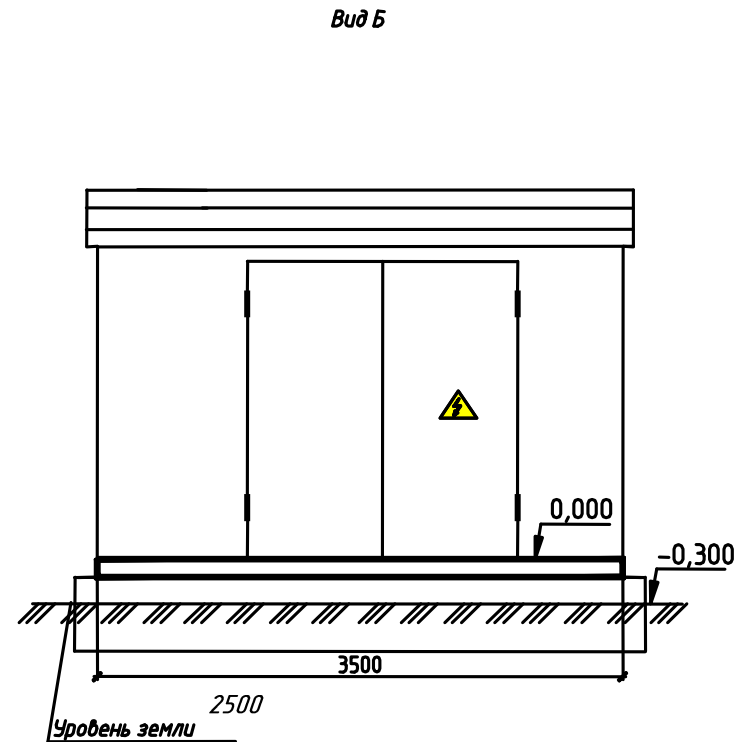
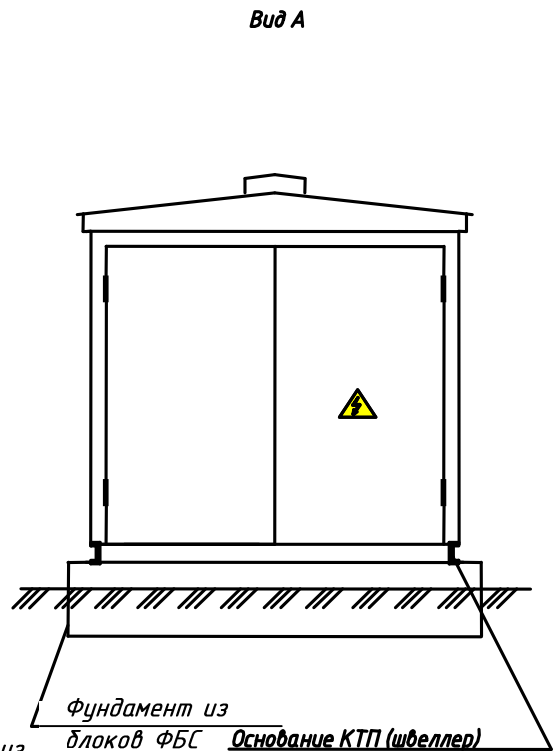
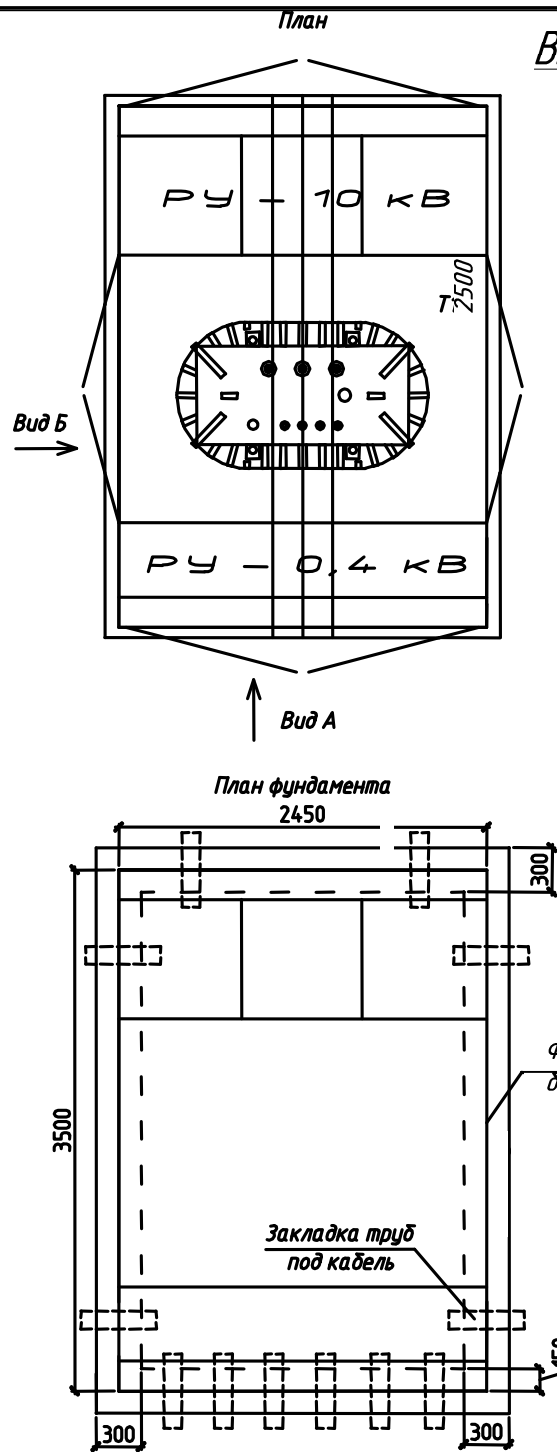
проектируемая опора из стоек СВ 110-5 по типовому
решению А20-3Н



№каб. проб. трубы	Трасса		Способ прокладки	Проходы, трубы				Кабели, провода			Расчетные данные		примечание
	начало	конец		Через трубы	Канал РУ- 0,4кВ	Расчетная длина, м	Условный проход, мм	марка	Число, сечение жил	Расчетная длина, м	Расчетная нагрузка в номинальном режиме	Потери напряжения, %	
	2	3		5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	ЛР-10кВ опора №234/1	КТП – проектируемая РУ-10кВ	траншея	179	12	421	110	АСБ-10	3х120мм	421			



Внешний вид и расположение элементов КТПКкв-160-10/0,4



Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Козодеров С.В.			
Выполн.		Кунашева С.А.			

Заказ №16.20-2-ЭС			
Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085			
	Стадия	Лист	Листов
	РП	21	33
Внешний вид КТПКкв-160-10/0,4		ООО «СК-ЮГ 26»	

УТКЗ-4

ВНА-10/630

ВНА-10/630

ВНА-10/630

УТКЗ-4

ПКТ102-10-31-31,5У2

T1 ТМГсу 10/0,4-Y1 160кВА

ОПН-0,4

PE19-41
1000A

V A

ТШП-0,66 УЗ 300/5 кл. 0,5S

Wh КАСКАД -3-MT-W32-A0.5R1-230-5-10A-T-RS485-RF433-LMOQ2V3

РПС-400А

РПС-400А

РПС-250А

РПС-250А

РПС-250А

РПС-250А

РПС-250А

QF1 BA
47-29 6A

РПС-250А

SM-160-02M/150

LinkST
200 F3

РУНН-0,4кВ

Существующая опора №234
ВЛ-10 кВ от СТ-11

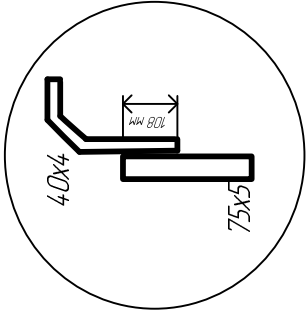
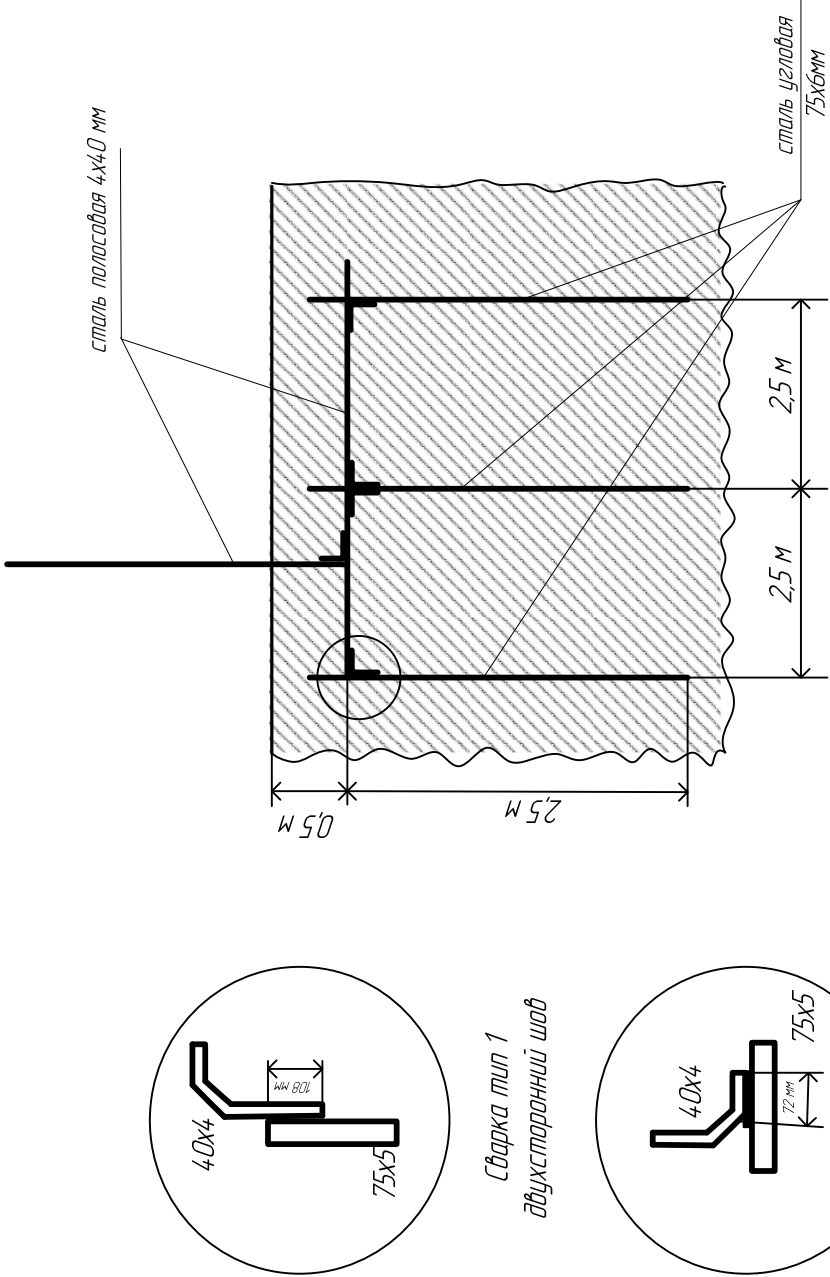
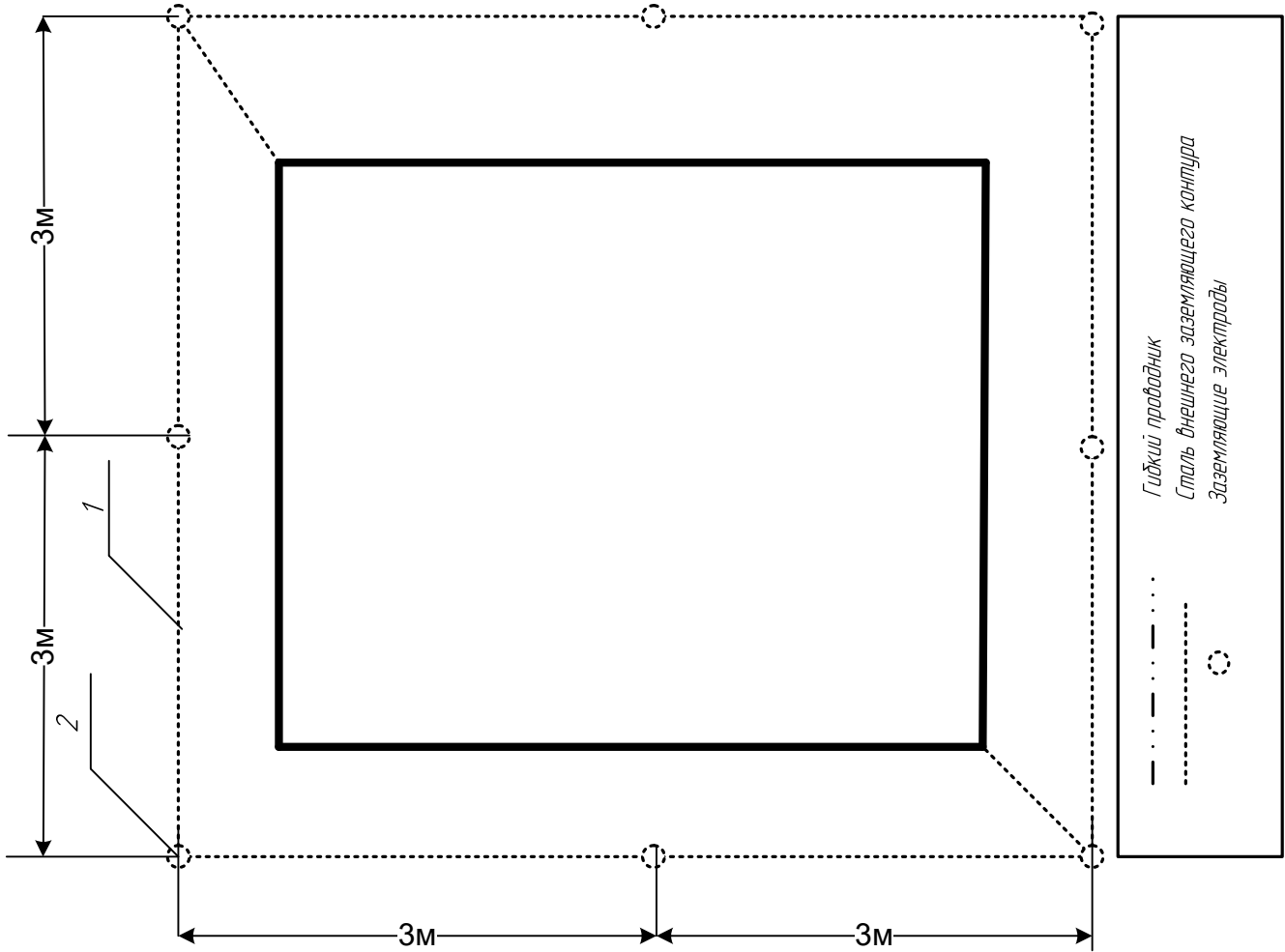
<i>Ошибочка</i>		
<i>РЧ-6 кВ</i>	<i>АДЗ1(АІ)</i>	<i>4х40</i>
<i>РЧ-0,4 кВ</i>	<i>АДЗ1(АІ)</i>	<i>6х60</i>
<i>Нулевой рабочий проводник (N) в камере сил. тр-ра</i>	<i>АДЗ1(АІ)</i>	<i>5х50</i>
<i>Нулевой рабочий проводник (N) в РЧ-0,4 кВ</i>	<i>М1 (СІ)</i>	<i>4х40</i>
<i>Защитный проводник (РЕ)</i>	<i>ст. пол</i>	<i>4х40</i>

						Заказ №16.20-2-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Козодеров С.В.					РП	22	33
Выполн.		Кунашева С.А.							
						Однолинейная схема КТПКкв-160-10/ 0,4	ООО «СК-ЮГ26»		

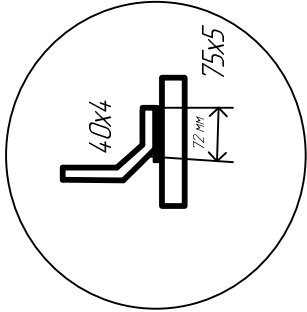
Примечания

- 1. Общее сопротивление заземляющего контура не должно превышать 4 Ом. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года
- 2. В качестве магистралей заземления используются все опорные металлоконструкции КТПН которые соединены с контуром заземления сваркой
- 3. Заземление шкафов и панелей осуществляется при помощи их приваривания к металлическому корпусу КТПН и соединения их голым проводом к заземляющему устройству.

Применяемые материалы			
1	Заземлитель горизонтальный полоса ст. 4х40	м	24
2	Заземлитель вертикальный угловая ст. 75х5	м	20
3	Провод заземления РЧ-0,4кВ Си 1х16 голый	м	8
4	Провод заземления РЧ-6кВ Си 1х95 голый	м	3

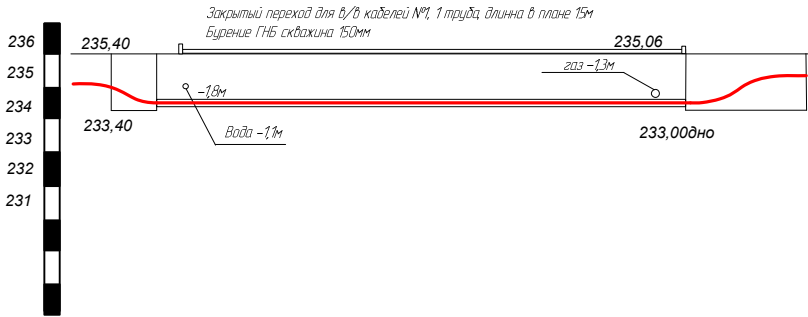
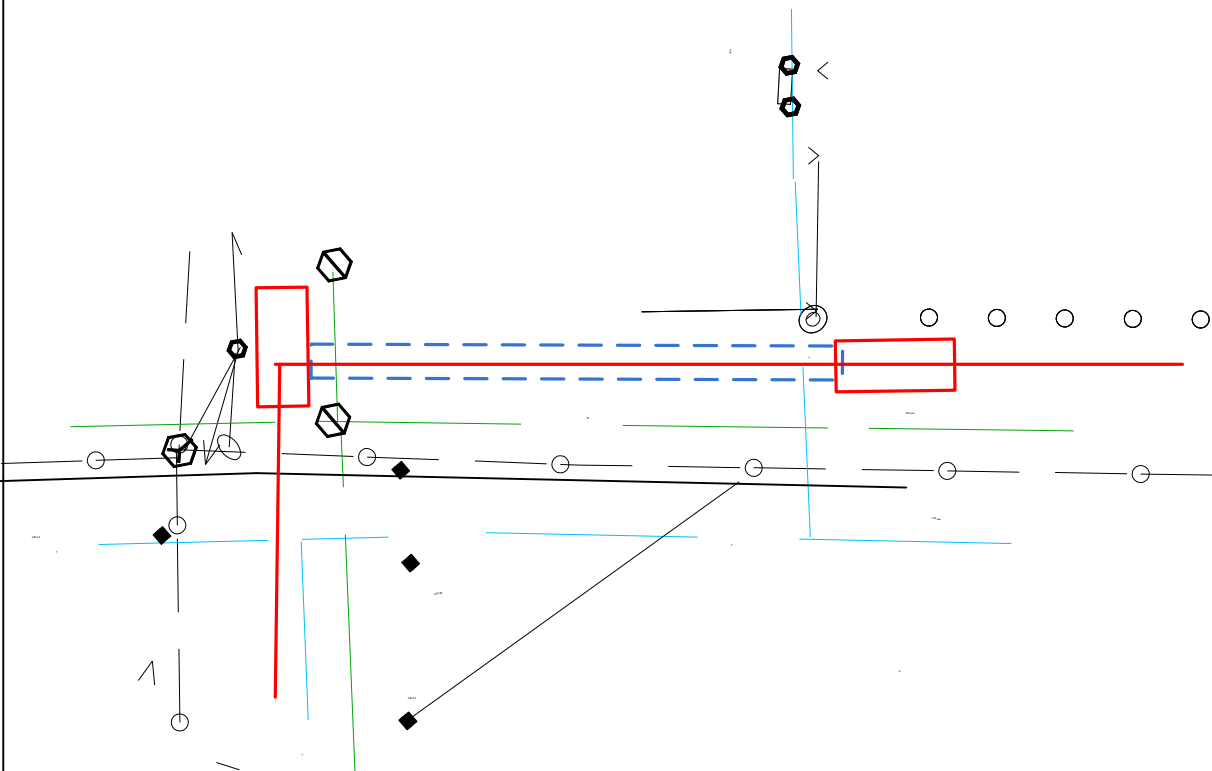


Сварка тип 1
двухсторонний шов



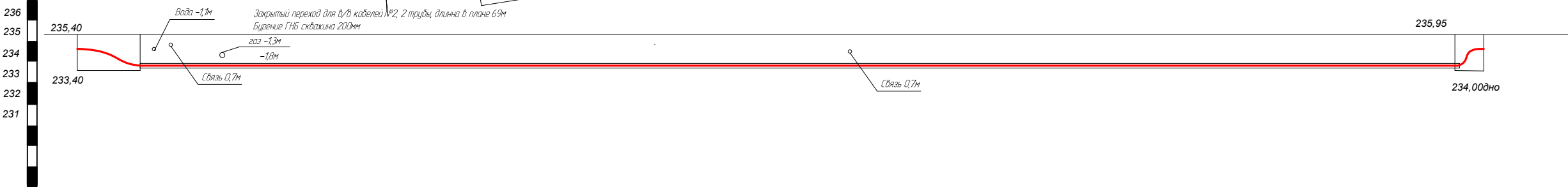
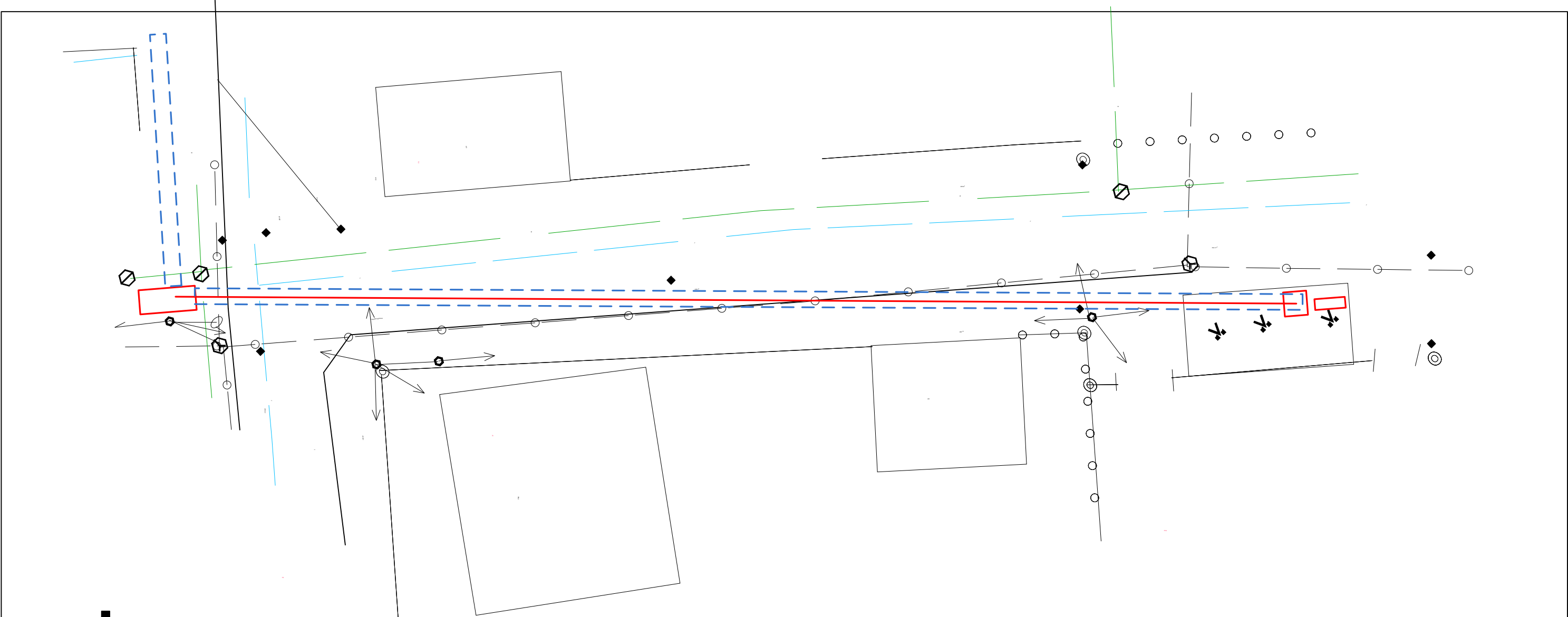
Сварка тип 2
двухсторонний шов

Заказ № 16.2-20-ЭС									
Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085				Дата	Подпись	№ док.	Лист	Листов	
				Козлов С.В.					
				Кунашова С.А.					
Схема уравнивания потенциалов ТП									
ООО «СК-ЮГ26»									



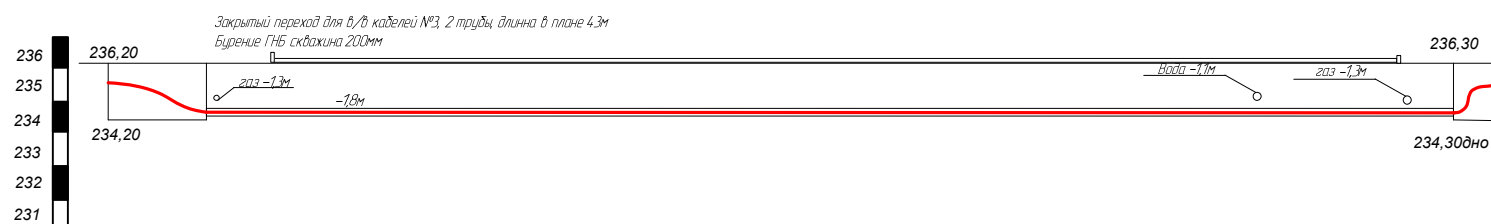
Номер точки		
Дис. Между ком-ми м.	0,6м	0,5м
Расстояние м	14м	
Вид покрытия	бетон	

						Заказ № 16.2-20-ЭС		
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Козодеров С.В.					Стадия	Лист
							РП	26
Выполн.		Кунашева С.А.						Листов
								33
						Профиль перехода №1		ООО «СК-ЮГ 26»



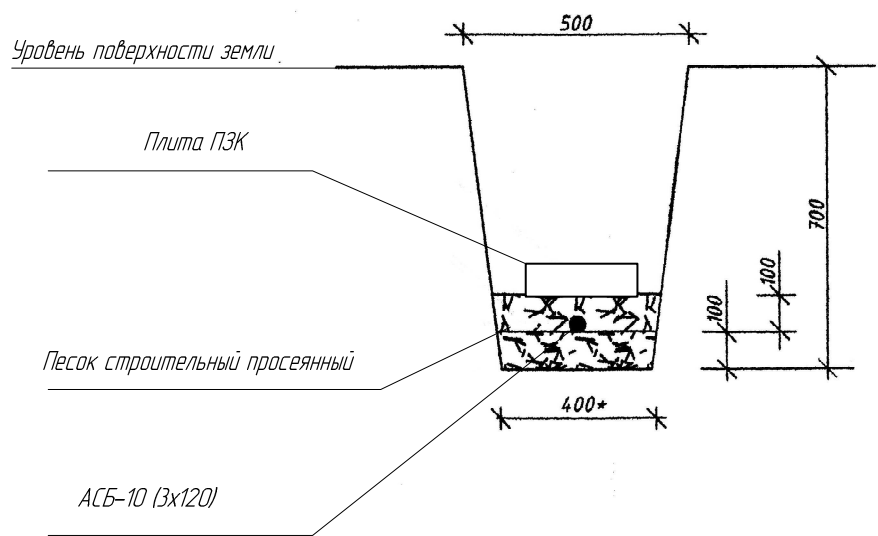
Номер точки				
Дис. Между ком-ми м.	0,6м	1,1м	0,5м	1,1м
Расстояние м	69м			
Вид покрытия	грунт			

						Заказ № 16.2-20-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Козаидеров С.В.					РП	27	33
Выполн.		Кунашева С.А.							
						Профиль перехода №2	ООО «СК-ЮГ26»		

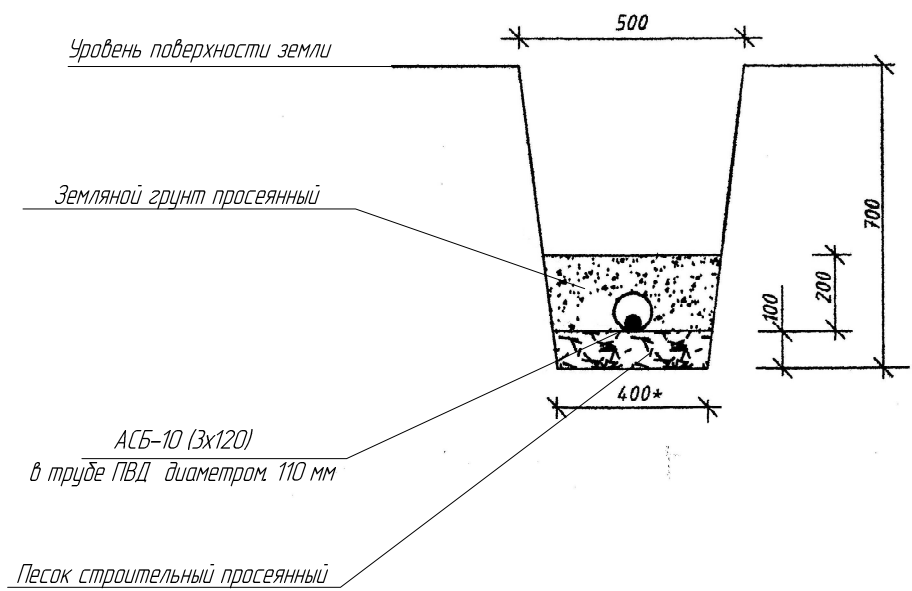


						Заказ № 16.2-20-Э		
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с		
						договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Козодеров С.В.					Стадия	Лист
							РП	28
Выполн.		Кунашева С.А.						Листов
						Профиль перехода №3		000 «СК-ЮГ26»

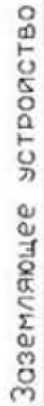
С покрытием плитой ПЭК



В ПВД трубе



Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Заказ № 16.20-2-ЭС		
										Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
				ГИП		Козодеров С.В.						Стадия
				Выполн.		Кунашева С.А.						Лист
Инв. № подл.												Листов
										РП		29
												33
										Прокладка кабеля в траншее		ООО «СК-ЮГ 26»



Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085

[illegible]

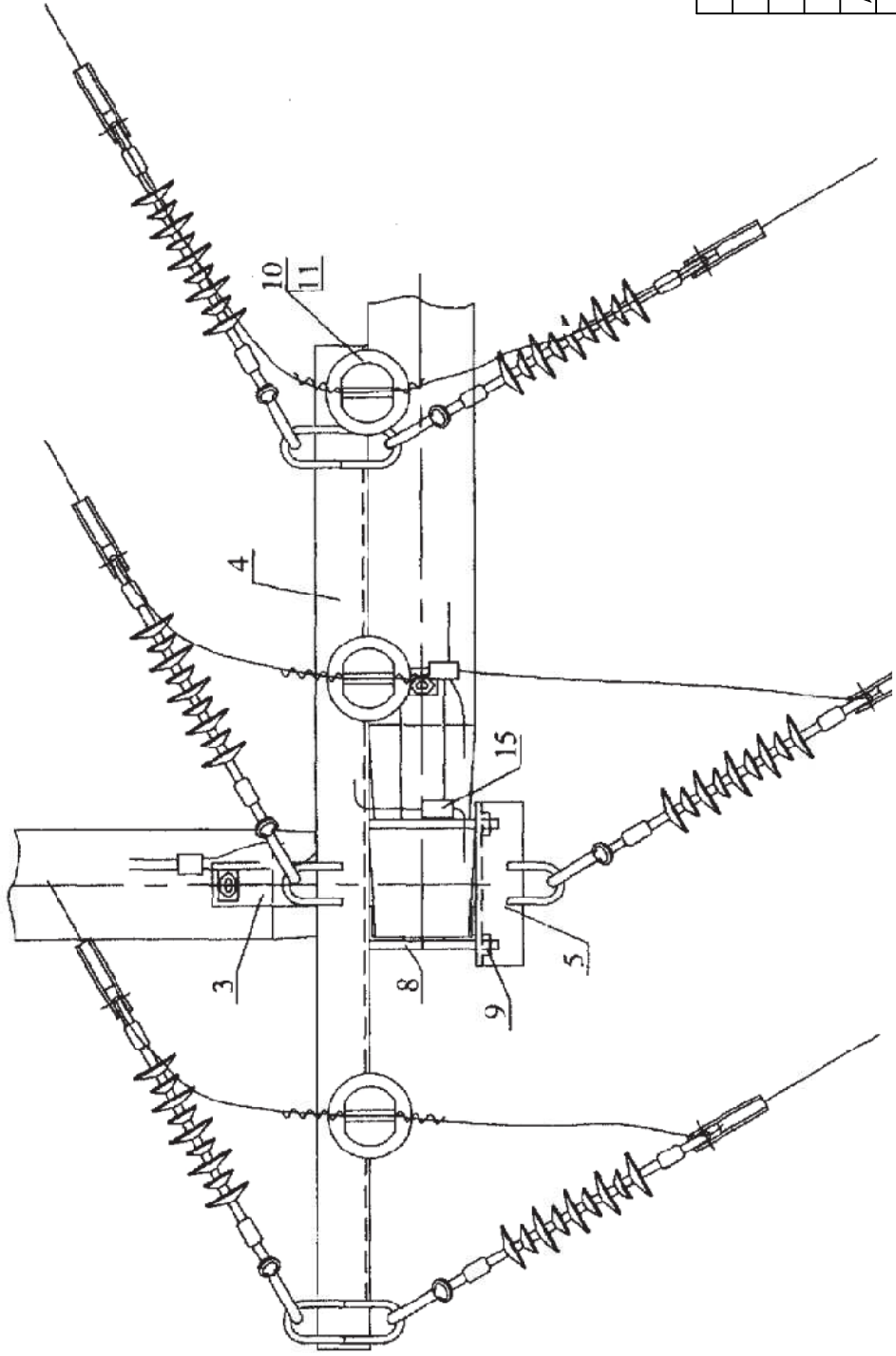
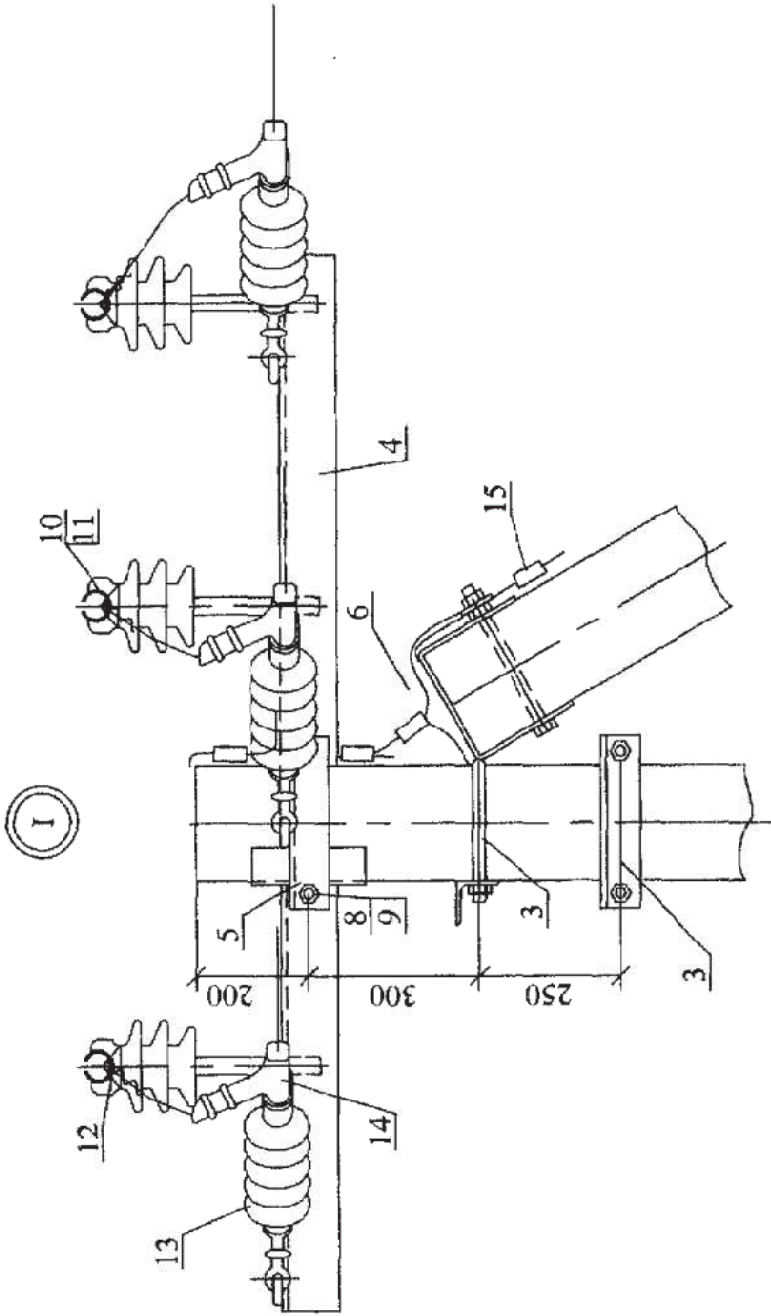
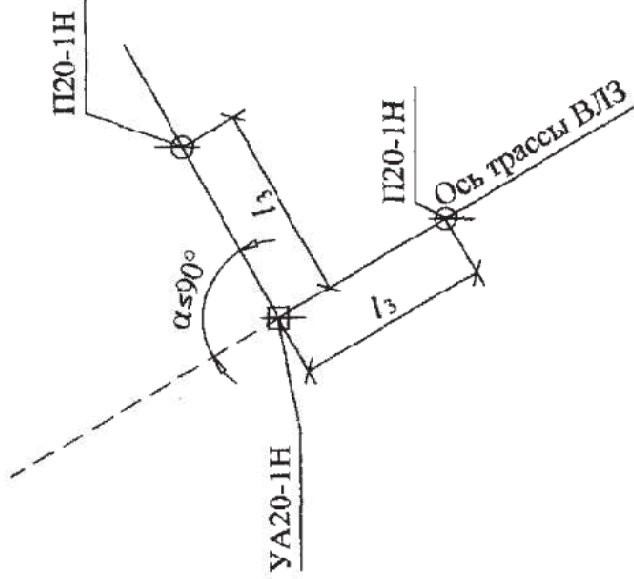


Таблица 1

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Район по ветру	Местность
УА20-1Н	СВ105-5	I-IV	I-IV	нечисленная, численная

Схема установки опоры на ВЛЗ



Заказ №16.20-2-ЭС					
Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГМП		Козадеров СВ.			
Выполн.		Хунашева СА.			
Арматура опоры				ООО «СК-ЮГ26»	

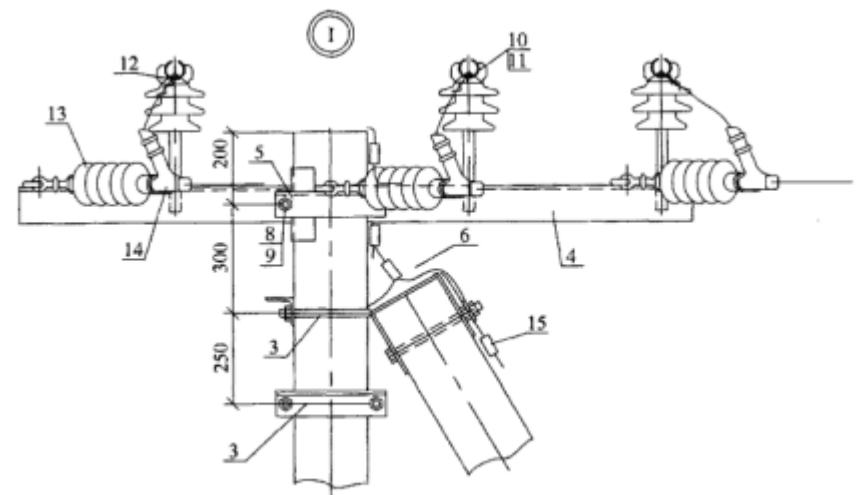
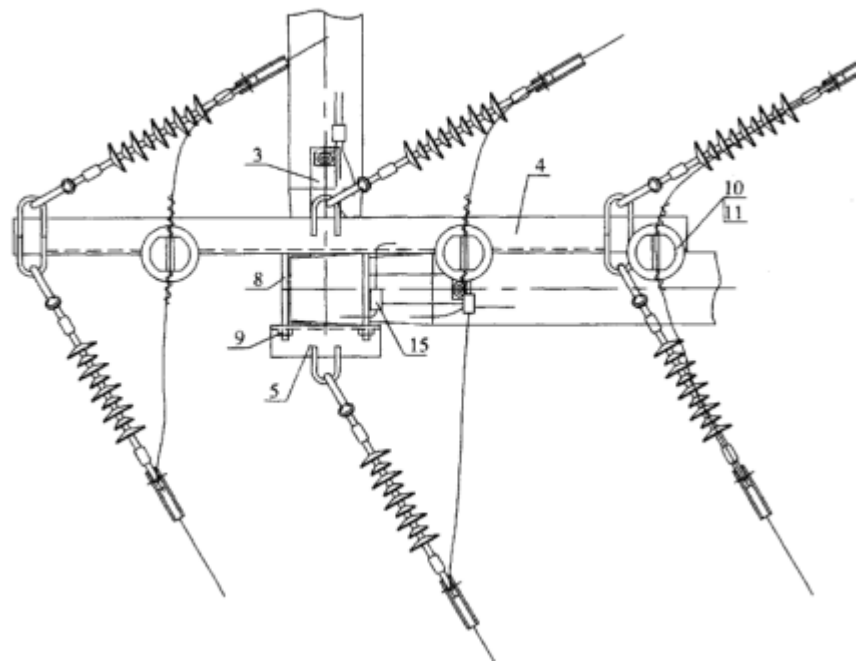
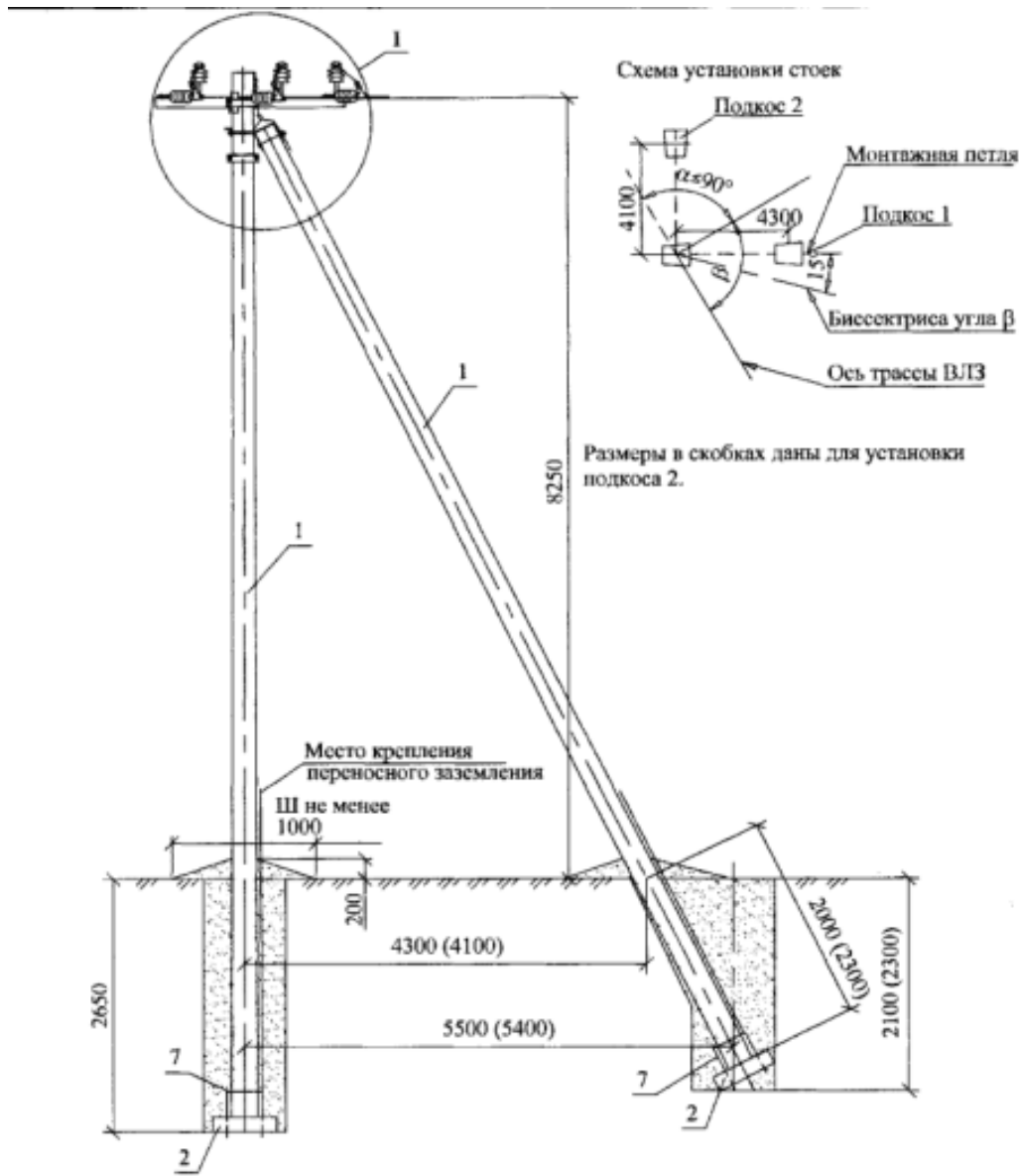
Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № аудит.

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.к2	Приме чание
Железобетонные элементы					
1	ТУ 5863-007-00113557-94	Стойка СВ 110-5	3	1125	
Стальные конструкции					
2*	27.0002-45	Плита П-3и	3	110	
3	27.0002-41	Крепление подкоса У52	2	7,1	
4	27.0002-30	Траверса ТМ68	1	33,0	
5	27.0002-31	Траверса ТМ67	1	3,9	
6	27.0002-43	Заземляющий проводник ЗП1	1,5м		
7*	27.0002-44	Стяжка Г1	3	5,85	
Стандартные изделия					
8	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260**	2	0,71	
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	4	0,063	
Линейная арматура					
10		Штыревой изолятор ИФ27 или ИФ20	3		НИ/ЛЕД-ТД
11		Колпачок К9	3		НИ/ЛЕД-ТД
12		Спиральная вязка СВ*	6		НИ/ЛЕД-ТД
13		Подвесной изолятор СМЛ 70/201	6		НИ/ЛЕД-ТД
14		Анкерный зажим РАЗ***	6		НИ/ЛЕД-ТД
15		Плоскочный зажим ПС-2-1	3		НИ/ЛЕД-ТД

						Заказ № 16.20-2-ЭС		
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГИП	Стадия	Лист
							РП	33
Выполн.						Кунашева С.А.	Листов	
						Концевая анкерная Опора		000 «СК-ЮГ 26»

Спецификация материалов									
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования изделия материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса един. кг	Примеч.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	<u>ВЛ3-10кВ</u>								
1.1	Скоба	КМ-3			шт.	4			
1.2	Хомут	Х-8			шт.	4			
1.3	Траверса	ТМ2			шт.	1			
1.4	Хомут	Х7			шт.	2			
1.5	Заземляющий проводник	ЗП-6			м	5			
1.6	Кронштейн	КМ1			шт.	1			
1.7	Траверса	ТМ-68			шт.	2			
1.8	Траверса	ТМ-67			шт.	2			
1.9	Болт	М20х260			шт.	4			
1.10	Гайка	М20			шт.	8			
1.11	Изолятор	ИФ27			шт.	9			
1.12	Колпачок	К9			шт.	9			
1.13	Узел крепления подкоса	У-52			шт.	1			
1.14	Разрядник	ОРС-П-10			шт.	3			
1.15	Подвесной изолятор	СМЛ 70/20Г		НИИЕД	шт.	6			
1.16	Зажим анкерный	РАЗ-1		НИИЕД	шт.	6			
1.17	Вязка спиральная	ВС 35-50			шт.	15			
1.18	Зажим плашечный	ПС 2-1			шт.	9			
1.19	Сталь круглая	Ф=12мм			м	15			
Подп. и дата									
Взам. инв. №									
Инв. № дубл.									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									

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

<u>2</u>	<u>Железобетонные изделия</u>							
2.1	Стойка	СВ110-5			шт.	2		
2.2	Блок фундаментный	ФБС 24-4-6			шт.	4		
<u>3</u>	<u>Кабельная продукция</u>							
3.1	Провод алюминиевый изолированный	СИП-3 1х50		НИЛЕД	м	63		
3.2	Кабель с алюминиевыми жилами бронированный	АСБ-10 3х120		Москабель	м	455		
<u>4</u>	<u>Материалы К/Л-10</u>							
4.1	Муфта кабельная концевая	GUST12/70-120/800-L12		(Raychem)	шт.	2		
4.2	Труба ПНД	ПНД-110			м	291		
4.3	Уплотнитель прохода кабеля	УПКм-225-60			шт.	24		
4.4	Песок строительный мытый				м ³	56,43		
4.5	Плита	ПЭК 48х24			шт.	479		
4.6	Сталь угловая	75х5			м	3		
4.7	Муфта кабельная соединительная	GUSJ12/70-120/RUS		(Raychem)	шт.	2		
4.8	ПГС	ПГС 20-60			м ³	1,5		
4.9	Знак кабельной трассы	УКТ-83			шт.	5		
<u>5</u>	<u>Разъединитель Р/ЛК</u>							
5.1	Разъединитель в комплекте с приводом	Р/ЛК-1Б-10.IV/400 УХ/П1			шт.	1		
5.2	Комплект монтажных частей к Р/ЛК (Н-6200)	251345	КЗАЭ		шт.	1		
5.3	Наконечник алюминиевый	ТА-70			шт.	6		

						Заказ № 16.20-2-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Козодеров С.В.					РП		
Выполн.		Кунашцева С.А.							
							ООО «СК-ЮГ 26»		

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

<u>6</u>	<u>Трансформаторная подстанция</u>							
6.1	Комплектная трансформаторная подстанция	КТТПккв-160кВА 10/0,4			Комп.	1		
6.2	Трансформатор мощности	ТМГсу 160/10/0,4/Δ/YN-12			шт.	1		
<u>7</u>	<u>Стальные конструкции КТП</u>							
7.1	Сталь круглая 75х6	ГОСТ 2590-71			м	20		
7.2	Сталь Д-12мм (з/п ТМГ)	ГОСТ 2590-71			м	2		
7.3	Полоса стальная 4х40	ГОСТ 2590-71			м	25		
7.4	Сталь листовая	200х300х6			к2	23		
7.4	Сталь угловая	75х75х8			к2	115		
<u>8</u>	<u>Строительные материалы ТП</u>							
8.1	Песчано-гравийная смесь	ПГС 40-60			м ³	3		
8.2	Бетон м-200				м ³	2		
8.3	Электроды электросварные	АНО-21 4мм			к2	3		
8.4	Грунт полиэфирный для металла	ГФ-21			к2	4		
8.5	Эмаль черная	ПФ-133			к2	4		
8.6	Мастика битумная	МГТН №24		Технониколь	к2	30		

						Заказ № 16.20-2-ЭС			
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Козодеров С.В.					РП		
Выполн.		Кунашева С.А.					ООО «СК-ЮГ 26»		

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Наименование</th> <th>Ед. изм.</th> <th>Кол-во</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><u>Строительные работы</u></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Рытье траншей в грунте 2-й категории</td> <td>м³</td> <td>72,45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Рытье котлованов в грунте 2-й категории</td> <td>м³</td> <td>40,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Снятие тротуарной плитки</td> <td>м²</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Разборка бордюрных камней</td> <td>шт.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Подсыпка кабеля 10см</td> <td>м³</td> <td>9,2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Засыпка кабеля 10см</td> <td>м³</td> <td>9,2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Укладка плит ПЗК в траншею</td> <td>шт.</td> <td>479</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Прокладка ПВД трубы 110мм</td> <td>м</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Обратная засыпка траншей выбранным грунтом</td> <td>м³</td> <td>54,05</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Вывоз грунта, выбранного из траншей и котлованов</td> <td>м³</td> <td>56,43</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Обратная засыпка котлованов выбранным грунтом</td> <td>м²</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Обратная засыпка котлованов песком</td> <td>м²</td> <td>38,03</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Установка бордюрных камней</td> <td>шт.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Укладка тротуарной плитки</td> <td>м²</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Прокладка ПВД трубы 110мм методом ГНБ</td> <td>м</td> <td>127</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><u>Монтажные работы КЛ-10кВ</u></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Укладка кабеля в траншею</td> <td>м</td> <td>230</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Укладка кабеля в трубе ПНД</td> <td>м</td> <td>179</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Установка концевых муфт</td> <td>шт.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Установка соединительной муфты КЛ-10кВ</td> <td>шт.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Монтаж кабеля по установленным конструкциям</td> <td>м</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Уплотнение кабеля в трубе</td> <td>шт.</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Установка знаков по трассе «Осторожно кабель!»</td> <td>шт.</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><u>Монтаж ВЛ3-10кВ</u></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Разработка грунта под опоры</td> <td>м³</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Установка анкерной опоры (концевой)</td> <td>шт.</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Монтаж ВЛ3-10кВ проводом СИП-3 1х50</td> <td>м</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Рытье траншей для заземлителей</td> <td>м³</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Монтаж заземлителей вертикальных</td> <td>м</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Засыпка и уплотнение грунта для траншей заземлителей</td> <td>м³</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Вывоз грунта</td> <td>м³</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Установка РЛК на опоре</td> <td>шт.</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>											№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	<u>Строительные работы</u>				1	Рытье траншей в грунте 2-й категории	м ³	72,45	2	Рытье котлованов в грунте 2-й категории	м ³	40,5	3	Снятие тротуарной плитки	м ²	0	4	Разборка бордюрных камней	шт.	0	5	Подсыпка кабеля 10см	м ³	9,2	6	Засыпка кабеля 10см	м ³	9,2	7	Укладка плит ПЗК в траншею	шт.	479	8	Прокладка ПВД трубы 110мм	м	52	9	Обратная засыпка траншей выбранным грунтом	м ³	54,05	10	Вывоз грунта, выбранного из траншей и котлованов	м ³	56,43	12	Обратная засыпка котлованов выбранным грунтом	м ²	2,02	13	Обратная засыпка котлованов песком	м ²	38,03	14	Установка бордюрных камней	шт.	0	15	Укладка тротуарной плитки	м ²	0	16	Прокладка ПВД трубы 110мм методом ГНБ	м	127	<u>Монтажные работы КЛ-10кВ</u>				1	Укладка кабеля в траншею	м	230	2	Укладка кабеля в трубе ПНД	м	179	3	Установка концевых муфт	шт.	2	4	Установка соединительной муфты КЛ-10кВ	шт.	2	5	Монтаж кабеля по установленным конструкциям	м	12	6	Уплотнение кабеля в трубе	шт.	24	7	Установка знаков по трассе «Осторожно кабель!»	шт.	5	<u>Монтаж ВЛ3-10кВ</u>				1	Разработка грунта под опоры	м ³	0,36	2	Установка анкерной опоры (концевой)	шт.	1	3	Монтаж ВЛ3-10кВ проводом СИП-3 1х50	м	20	4	Рытье траншей для заземлителей	м ³	0,25	5	Монтаж заземлителей вертикальных	м	5	6	Засыпка и уплотнение грунта для траншей заземлителей	м ³	0,25	7	Вывоз грунта	м ³	0,16	8	Установка РЛК на опоре	шт.	1
№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во																																																																																																																																															
<u>Строительные работы</u>																																																																																																																																																		
1	Рытье траншей в грунте 2-й категории	м ³	72,45																																																																																																																																															
2	Рытье котлованов в грунте 2-й категории	м ³	40,5																																																																																																																																															
3	Снятие тротуарной плитки	м ²	0																																																																																																																																															
4	Разборка бордюрных камней	шт.	0																																																																																																																																															
5	Подсыпка кабеля 10см	м ³	9,2																																																																																																																																															
6	Засыпка кабеля 10см	м ³	9,2																																																																																																																																															
7	Укладка плит ПЗК в траншею	шт.	479																																																																																																																																															
8	Прокладка ПВД трубы 110мм	м	52																																																																																																																																															
9	Обратная засыпка траншей выбранным грунтом	м ³	54,05																																																																																																																																															
10	Вывоз грунта, выбранного из траншей и котлованов	м ³	56,43																																																																																																																																															
12	Обратная засыпка котлованов выбранным грунтом	м ²	2,02																																																																																																																																															
13	Обратная засыпка котлованов песком	м ²	38,03																																																																																																																																															
14	Установка бордюрных камней	шт.	0																																																																																																																																															
15	Укладка тротуарной плитки	м ²	0																																																																																																																																															
16	Прокладка ПВД трубы 110мм методом ГНБ	м	127																																																																																																																																															
<u>Монтажные работы КЛ-10кВ</u>																																																																																																																																																		
1	Укладка кабеля в траншею	м	230																																																																																																																																															
2	Укладка кабеля в трубе ПНД	м	179																																																																																																																																															
3	Установка концевых муфт	шт.	2																																																																																																																																															
4	Установка соединительной муфты КЛ-10кВ	шт.	2																																																																																																																																															
5	Монтаж кабеля по установленным конструкциям	м	12																																																																																																																																															
6	Уплотнение кабеля в трубе	шт.	24																																																																																																																																															
7	Установка знаков по трассе «Осторожно кабель!»	шт.	5																																																																																																																																															
<u>Монтаж ВЛ3-10кВ</u>																																																																																																																																																		
1	Разработка грунта под опоры	м ³	0,36																																																																																																																																															
2	Установка анкерной опоры (концевой)	шт.	1																																																																																																																																															
3	Монтаж ВЛ3-10кВ проводом СИП-3 1х50	м	20																																																																																																																																															
4	Рытье траншей для заземлителей	м ³	0,25																																																																																																																																															
5	Монтаж заземлителей вертикальных	м	5																																																																																																																																															
6	Засыпка и уплотнение грунта для траншей заземлителей	м ³	0,25																																																																																																																																															
7	Вывоз грунта	м ³	0,16																																																																																																																																															
8	Установка РЛК на опоре	шт.	1																																																																																																																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="6">Заказ № 16.20-2-ЭС</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Колуч.</td> <td>Лист</td> <td>№ док.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>ГИП</td> <td></td> <td>Козодеров С.В.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Выполн.</td> <td></td> <td>Кунашева С.А.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Ведомость объемов работ</td> </tr> <tr> <td colspan="6">000 «СК-ЮГ 26»</td> </tr> </table>											Заказ № 16.20-2-ЭС						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГИП		Козодеров С.В.				Выполн.		Кунашева С.А.				Ведомость объемов работ						000 «СК-ЮГ 26»																																																																																																			
Заказ № 16.20-2-ЭС																																																																																																																																																		
Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085																																																																																																																																																		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																																																																																																																																													
ГИП		Козодеров С.В.																																																																																																																																																
Выполн.		Кунашева С.А.																																																																																																																																																
Ведомость объемов работ																																																																																																																																																		
000 «СК-ЮГ 26»																																																																																																																																																		

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

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
<u>Строительство КЛ-10кВ</u>			
1	Испытание КЛ повышенным напряжением постоянного тока в 6-и кратном размере L = 421м	исп.	1
2	Измерение сопротивления изоляции жил КЛ 10 кВ L = 421	исп.	3
3	Фазировка кабельной линии 10 кВ	фаз.	1
<u>Строительство КТП</u>			
1	Определение удельного сопротивления грунта	изп.	1
2	Измерение переходных сопротивлений контактов шин 10 кВ	шт.	3
3	Измерение переходных сопротивлений контактов шин 0,4 кВ	шт.	4
4	Фазировка линии 10 кВ	исп.	1
5	Испытание обмоток силового трансформатора	исп.	7
6	Измерение токов утечки ограничителей перенапряжения ОПН-0,4кВ	шт.	3
7	Испытания коммутационных аппаратов 10 кВ	исп.	3
8	Проверка заземления панелей	изм.	4
9	Измерение сопротивления контура заземления КТП	изм.	1
10	Проверка заземления панелей	изм.	14
11	Проверка целостности плавкой вставки предохранителя	изм.	3
<u>Строительство ВЛ3-10кВ</u>			
1	Испытание ВЛ повышенным напряжением постоянного тока	исп.	1
2	Измерение сопротивления изоляции ВЛ напр. до 20 кВ	исп.	1
3	Фазировка воздушной линии 10 кВ	фаз.	1
4	Замер полного сопротивления «фаза-ноль» ВЛ 10кВ	фаз.	3
5	Измерение сопротивления контура растеканию тока контура с диагональю до 20м	изм.	1
6	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	шт.	1
7	Определение активного сопротивления жилы провода ВЛ-10кВ	исп.	3

						Заказ № 16.20-2-ЭС		
						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
ГИП		Козодеров С.В.						
Выполн.		Кунашева С.А.						
						Ведомость объемов пусконаладочных работ		
						ООО «СК-ЮГ 26»		

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
<u>Монтаж КТП</u>			
1	Разработка грунта механическим способом под фундамент	м ³	3
2	Доработка грунта в ручную	м ³	1,4
3	Устройство гравийно-песчаного основания под фундамент	м ³	3,0
4	Установка блоков ФБС	шт.	4
5	Гидроизоляция блоков ФБС	м ²	9,4
6	Засыпка вручную пазух котлованов	м ³	1,4
7	Установка КТП	шт.	1
8	Установка трансформатора ТМГсу-160	шт.	1
9	Рытье траншеи для контура заземления КТП	м ³	6,9
10	Монтаж контура заземления	м	44
11	Вывоз выбранного грунта	м ³	3
12	Засыпка траншей и контура заземления и уплотнение грунта	м ³	6,9
<u>Благоустройство</u>			
1	Восстановление газонного покрытия	м ²	20

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Заказ № 16.20-2-ЭС		
ГИП						Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085		
Козодеров С.В.						Стадия	Лист	Листов
Выполн.						РП		
Кунашева С.А.						Ведомость объемов работ		
						ООО «СК-ЮГ 26»		



Общество с ограниченной ответственностью

«Ставропольэлектроцит»

Юр. Адрес: 355000, Ставрополь, ул. Пирогова, 15/1,

Факт. Адрес: 356240, Ставропольский кр. г. Михайловск, пос. Прогресс,
ул. Константинова, 11. Тел/факс (865-53)38-141, E-mail: 26ses@mail.ru

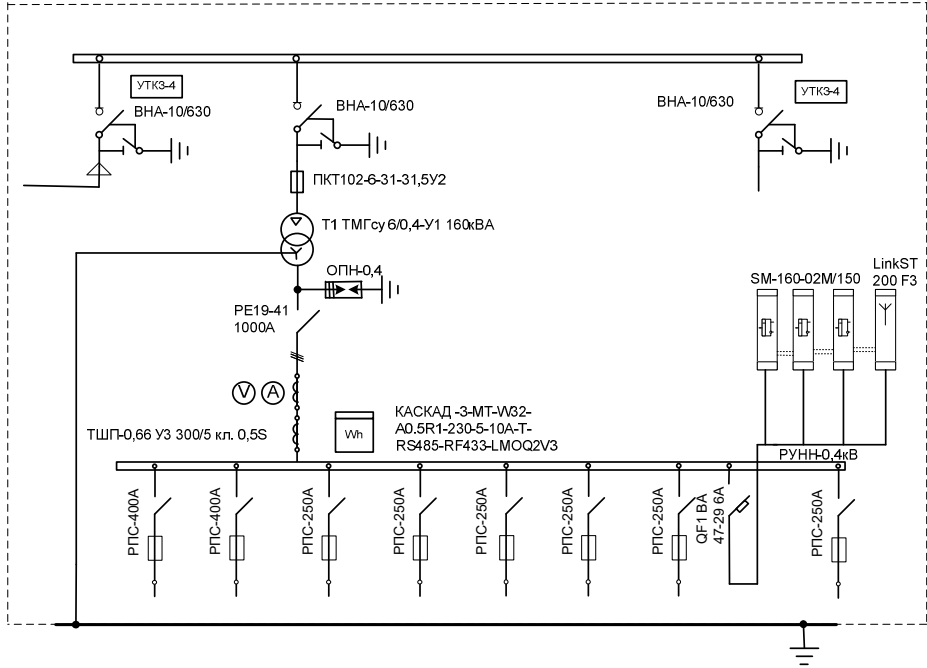
ИНН 2635813193, КПП 263501001, ОГРН 1122651019490. р/с 40702810000450000812, в филиале СКРУ ОАО «МинБ»
БИК 040702703, к/с 30101810800000000703, ОКПО 38860082,

Опросный лист для заказа комплектной трансформаторной подстанции наружной установки

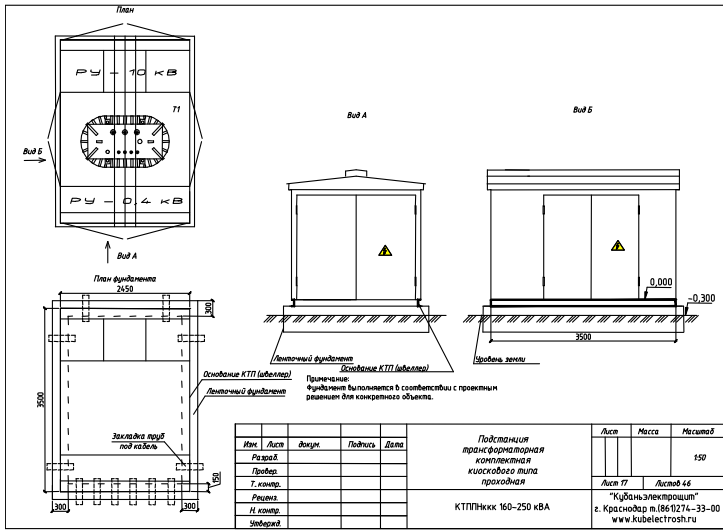
№	Запрашиваемые данные	Ответы заказчика																			
1	Исполнение КТП	проходная																			
2	Тип КТП																				
		Киосковая наружной установки								КТПН											
3	Кол-во трансформаторов	один																			
4	Тип трансформатора	ТМГсу																			
5	Мощность трансформатора	160																			
6	Группа соединений трансформаторов	Д/У																			
7	Напряжение на РУ-6(10)кВ	10кВ																			
8	Вводной коммутационный аппарат (ВН)	ВНА																			
9	Трансформаторный коммутационный аппарат и защита трансформатора	ПКТ																			
10	Наличие секционирования в РУ-6(10)кВ	нет																			
11	Наличие счетчиков учета РУ-6(10)кВ	нет																			
12	Наличие АВР по РУ-6(10)кВ	нет																			
13	Исполнение ввода КТП по РУ-6(10)кВ	воздушный																			
14	Исполнение ввода КТП по РУ-0,4кВ	воздушный																			
15	Вводной коммутационный аппарат РУ-0,4кВ	РЕ19																			
16	Номинальный ток вводного коммутационного аппарата РУ-0,4кВ, А	1000																			
17	Коммутационные аппараты отходящих линий	РПС-250				РПС-400															
18	Ток коммутационных аппаратов отходящих линий, А									250		400									
19	Количество отходящих линий 1-го тр-ра, шт.									6		2									
20	Количество отходящих линий 2-го тр-ра, шт.																				
21	Наличие секционирования РУ-0,4кВ	нет																			
22	Наличие АВР по РУ-0,4кВ	нет																			
23	Тип АВР по РУ-0,4кВ	с самовозвратом																			
24	Наличие счетчиков на вводе РУ-0,4кВ	Активно-реактивная																			
25	Тип счетчика (по умолчанию ЦЭ6803В)	КАСКАД -3-MT-W32-A0.5R1-230-5-10A-T-RS485-RF433-LMOQ2V3																			
26	Наличие фидера автоматического уличного освещения	нет																			
27	Наличие счетчика на фидере уличного освещения	нет																			
28	Тип счетчика уличного освещения																				
29	Наличие счетчиков учета на отходящих фидерах	да, тип счетчика-																			
30	Наличие коридоров обслуживания	да																			
31	Приборы напряжения и тока на РУ-0,4кВ	Вольтметр-Амперметр																			
32	Наличие разрядников или ОПН	РУ-6(10)кВ :								ОПН-6(10)											
		РУ-0,4кВ :								ОПН-0,4											
33	Комплектация РЛНД	нет																			
34	Дополнительные требования:	Аппаратные зажимы на стороне 0,4кВ ТМГсу 160кВА																			

35	Данные заказчика	Наименование объекта	Электроснабжение ЭПУ потребителей в соответствии с договорами на ТП № 4-54-19-0675, 3-54-20-0085
		Заказчик и его адрес, тел	
		Контактное лицо заказчика	
		Отгрузочные реквизиты	

Схема подстанции (однолинейное исполнение)



План подстанции



(должность руководителя)

(подпись)

(дата)

М.П.