



общество с ограниченной ответственностью
Проектно - строительная фирма
«Бештаупроект»

СРО-П-068-02122009 Ассоциация «ЭНЕРГОПРОЕКТ»

Заказчик: АО «НЭСК-электросети»

Договор: №431НС-КС/Р от 28.06.2021г

**Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17
от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г.Тихорецк**

ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.

Искусственные сооружения

21-13-КЛ-ТКР

Том 3



общество с ограниченной ответственностью
Проектно - строительная фирма
«Бештаупроект»

СРО-П-068-02122009 Ассоциация «ЭНЕРГОПРОЕКТ»

Заказчик: АО «НЭСК-электросети»

Договор: №431НС-КС/Р от 28.06.2021г

**Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17
от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г.Тихорецк**

ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

21-13-КЛ-ТКР

Том 3

Зам. директора
по техническим вопросам


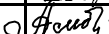
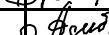

Н. А. Жердева

Главный инженер проекта

А.В. Андреева

2021

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

Согласовано				12. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматизированных систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта.....21								
				13. Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность.....21								
				14. Обоснование технических решений.....24								
				14.1. Общая характеристика КЛ.....24								
				14.2 Кабель и кабельные муфты26								
Взам. инв. №				14.3 Способ прокладки кабеля и строительные конструкции30								
				14.3.1. Прокладка в земле в траншее30								
				14.4. Пересечения и переустройства инженерных сооружений30								
				14.6 Защита от перенапряжений, заземляющие устройства и биологическая защита.....31								
				14.7. Защита от термокарста, солюфикаций и оползней.....31								
Подпись и дата				Список нормативных документов.....32								
							21-13-КЛ-ТКР-С					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Разраб.	Подпись	Дата						
	Разраб.		Бувалка			07.21						
Инв.№ подл.	Проверил		Андреева			07.21						
	ГИП		Андреева			07.21						
	Н.контр.		Таравков			07.21						
							Содержание			Стадия	Лист	Листов
										П	1	2
										ООО проектно-строительная фирма «Бештаупроект»		

Чертежи

21-13-КЛ-ПЗ-1 «Обзорный план».....	35
21-13-КЛ-ТКР-1 «План трассы М1:500».....	36
21-13-КЛ-ТКР-1.1 «Узел 1.Пересечение 2КЛ 6 кВ ТХ-17 и ТХ-20 М1:500».....	37
21-13-КЛ-ТКР-1.2 «Узел 2.Пересечение 2КЛ 6 кВ ТХ-17 и ТХ-20 М1:500».....	38
21-13-КЛ-ТКР-2 «Габариты кабельных траншей и объемы земляных работ».....	39
21-13-КЛ-ТКР-3 «Защита кабелей от механических повреждений»	40
21-13-КЛ-ТКР-4 «Прокладка кабельной линии параллельно с трубопроводом»	41
21-13-КЛ-ТКР-5 «Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 КВ; прокладка кабелей параллельно с ВЛ до 35 кВ»	42
21-13-КЛ-ТКР-6 «Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям»	43
21-13-КЛ-ТКР-7 «Пересечение двух кабельных линий в земле»	44
21-13-КЛ-ТКР-8 «Пересечение кабельной линии с трубопроводом»	45
21-13-КЛ-ТКР-9 «Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение Вариант 2 »	46
21-13-КЛ-ТКР-10 «Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение Вариант 3»	47
21-13-КЛ-ТКР-11 «Установка соединительных муфт для кабелей с расположением компенсаторов горизонтальной плоскости»	48
21-13-КЛ-ТКР-12.1 Опора П10-2*.....	49
21-13-КЛ-ТКР-12.2 Оголовок ОГ55.....	55
21-13-КЛ-ТКР-12.3 Хомут Х7,Х8.....	56
21-13-КЛ-ТКР-12.4 Кронштейн РА1	57
21-13-КЛ-ТКР-12.5 Траверса ТМ 97И	58
21-13-КЛ-ТКР-12.6 Траверса ТМ 66ИШ	59
21-13-КЛ-ТКР-12.7 Кронштейн КМ 1И	60
21-13-КЛ-ТКР-12.8 Заземляющий проводник ЗП1	61
21-13-КЛ-ТКР-12.9 Контактная пластина	62

Приложения

1. 21-13-КЛ-СС «Спецификации».
2. 21-13-КЛ-ВОР «Ведомости объемов работ».
3. 21-13-КЛ-СП «Схема присоединения 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 Тихорецк до КРУН-ТХ-17».
4. Письмо №ТхЭС/90/868-исх. от 20.08.2021г Филиала ПАО «Россети Кубань» Тихорецкие электрические сети. О согласовании проектной документации.
5. Письмо №51.ЗНС-08/312 от 23.08.2021г. Филиала АО «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ» «ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ». По вопросу дополнения к проекту.
6. Письмо №51.ЗНС-08/321 от 26.08.2021г. Филиала АО «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ» «ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ». По вопросу дополнения к проекту.
7. Расчет токов КЗ на шинах 6 кВ и выбор кабеля.
8. Письмо №9723 от 11.08.2021 г. администрации Тихорецкого городского поселения Тихорецкого района. О согласовании варианта прохождения трасс.
9. Техническое задание на проектирование.
10. Письмо №51.ЗНС-08/333 от 02.09.2021г. Филиала АО «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ» «ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ». О дополнении к техническому от 30.08.2021г. по ТХ-17.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	4. Письмо №ТхЭС/90/868-исх. от 20.08.2021г Филиала ПАО «Россети Кубань» Тихорецкие электрические сети. О согласовании проектной документации.					
			5. Письмо №51.ЗНС-08/312 от 23.08.2021г. Филиала АО «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ» «ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ». По вопросу дополнения к проекту.					
			6. Письмо №51.ЗНС-08/321 от 26.08.2021г. Филиала АО «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ» «ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ». По вопросу дополнения к проекту.					
			7. Расчет токов КЗ на шинах 6 кВ и выбор кабеля.					
			8. Письмо №9723 от 11.08.2021 г. администрации Тихорецкого городского поселения Тихорецкого района. О согласовании варианта прохождения трасс.					
			9. Техническое задание на проектирование.					
			10. Письмо №51.ЗНС-08/333 от 02.09.2021г. Филиала АО «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ» «ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ». О дополнении к техническому от 30.08.2021г. по ТХ-17.					
			21-13-КЛ-ТКР-С					
			Лист					
			Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата					

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17
от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г.Тихорецк**

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	21-13-КЛ-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	} один сшив
7	21-13-КЛ-ООС	Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды	
8	21-13-КЛ-ПБ	Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
2	21-13-КЛ-ППО	Раздел 2. Проект полосы отвода	
3	21-13-КЛ-ТКР	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	
4	21-13-КЛ-ИЛО	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта.	Не разрабатывается
5	21-13-КЛ-ПОС	Раздел 5. Проект организации строительства	
6	21-13-КЛ-ПОД	Раздел 6. Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта	Не разрабатывается
9	21-13-КЛ-СМ	Раздел 9. Сметы на строительство	
	21-13-КЛ-МТИ	Материалы технических изысканий	хранятся в ООО ПСФ «Бештаупроект»

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-КЛ-ТКР-С				3





1-4. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта

Участок работ расположен в г. Тихорецк. Отметки высот составляют 75-85 м.

Климатический район для строительства, согласно СП 131.13330.2018 – ШБ.

Основные природно-климатические факторы – отрицательные температуры в зимний период и жаркое лето, большая интенсивность солнечной радиации, небольшой снежный покров.

В качестве обзорной схемы принят г. Тихорецк (Рисунок 3.1).

						21-13-КЛ-ТКР-ПЗ			
Изм.	Колуч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Бувалка			07.21	Стадия	Лист	Листов	
Проверил		Андреева			07.21	ПР	6	34	
ГИП		Андреева			07.21	000 проектно-строительная фирма «Бештаунпроект»			
Н.контр.		Таравков			07.21				

Пояснительная записка.

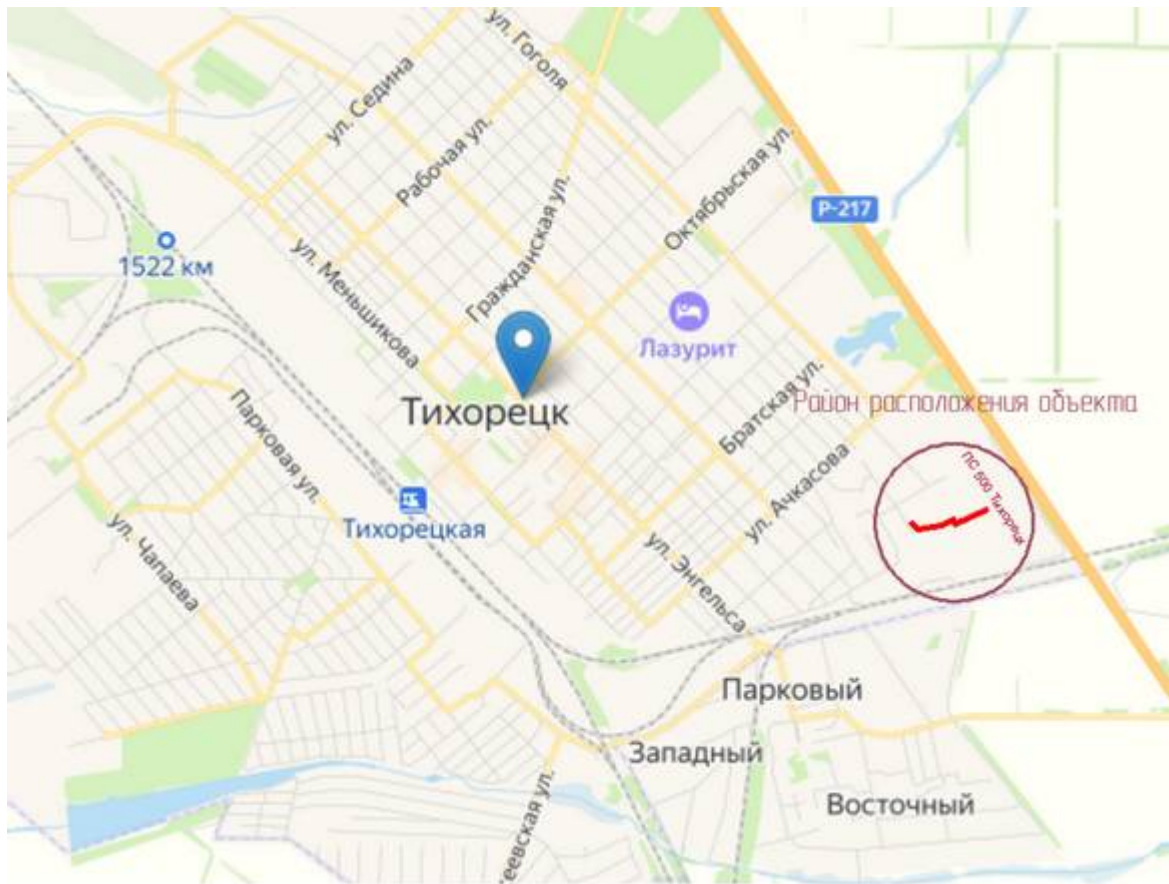


Рисунок 3.1 – Обзорная схема района работ

Температура воздуха.

Сведения по температуре воздуха в разрезе года приведены в таблице 1.

Таблица 3.1 – Температура воздуха, °С. Тихорецк

Температура, °С	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная	-2,2	-1,2	4,0	11,7	17,1	20,8	23,6	23,1	17,7	11,0	4,9	0,3	10,9
Абсолютная максимальная	18	22	29	33	35	40	40	42	37	32	26	18	42
Абсолютная минимальная	-31	-29	-21	-11	-2	4	9	6	-6	-10	-27	-32	-32

Сезоны года условно определяются датами устойчивого перехода температуры воздуха через 0°С и 15°С, которые приведены в таблице 2.

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							21-13-КЛ-ТКР-ПЗ		Лист
											7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подпись	Дата			

Таблица 3.2 – Даты перехода температуры воздуха через определенные пределы и продолжительность периодов с температурой, превышающих эти пределы. Тихорецк

Характеристика	Предел	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C
Переход температуры через предел весной		05/III	26/III	13/IV	02/V	10/VI
Переход температуры через предел осенью		07/XII	09/XI	18/X	24/IX	02/IX
Число дней с температурой выше предела		276	227	187	144	83

Таблица 3.3 – Даты первого и последнего заморозка (средние, самые ранние и самые поздние) и продолжительность безморозного периода в воздухе. Тихорецк

Даты		Продолжительность безморозного периода, дни
первого заморозка осенью	последнего заморозка весной	
19/X (25/IX – 24/XI)	11/IV (13/III – 25/V)	190 (130 – 230) дн.

Расчетные температурные параметры холодного и теплого периодов, согласно СП 131.13330.2018, приведены в таблицах 3.4 и 3.5.

Таблица 3.4 – Температурные параметры теплого периода года. Тихорецк

Барометрическое давление, гПа	1007
Температура воздуха, °C, обеспеченностью 0,95	29
Температура воздуха, °C, обеспеченностью 0,98	32
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °C	29,6
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °C	12,3

Таблица 3.5 – Температурные параметры холодного периода года. Тихорецк

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью			0,98	-26
			0,92	-22
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью			0,98	-21
			0,92	-17
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94 (зимняя вентиляционная)				-6
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С				6,5
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	< 0°С	продолжительность	73	
		средняя температура	-1,7	
	< 8°С	продолжительность	156	
		средняя температура	1,2	
	< 10°С	продолжительность	172	
		средняя температура	1,9	

Температура почвы и промерзание грунта.

Сведения по температуре поверхности почвы приведены в таблице 3.6.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-КЛ-ТКР-ПЗ	Лист
							8

Таблица 3.6 – Температура поверхности почвы, °С. Тихорецк

(почва – чернозем предкавказский)

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	-4	-2	4	13	21	26	29	27	20	11	5	0	13
Средний максимум	1	4	14	27	39	44	48	46	38	24	12	4	25
Абсолютный максимум	19	24	45	52	58	65	65	65	58	49	34	21	65
Средний минимум	-8	-8	-4	3	9	13	15	15	9	4	-1	-6	3
Абсолютный минимум	-33	-36	-24	-13	-5	3	8	4	-4	-12	-28	-35	-36

Заморозки на поверхности почвы осенью начинаются раньше, чем в воздухе, а весной заканчиваются позже (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода на поверхности почвы. Тихорецк

Даты		Продолжительность безморозного периода, дни
первого заморозка осенью	последнего заморозка весной	
7/X	24/IV	165

Сведения о температуре почвы на глубинах приведены в Таблицах 3.8, 3.9.

Таблица 3.8 – Средняя месячная температура верхних слоёв почвы по коленчатым термометрам, °С. Почва – чернозем предкавказский. Тихорецк

Глубина, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0,05				11,0	19,1	23,6	26,7	26,0	19,9	12,2			
0,10				10,5	18,5	23,0	26,2	25,6	20,1	12,8			
0,15				10,1	17,8	22,5	25,6	25,3	20,0	13,1			
0,20				9,8	17,4	21,9	25,2	25,0	20,2	13,4			

Таблица 3.9 – Средняя месячная и годовая температура почвы на глубинах по вытяжным термометрам, °С. Почва – чернозем предкавказский. Тихорецк

Глубина, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0,2	1,0	1,2	3,1	10,7	17,1	21,9	24,7	24,7	19,5	12,5	6,2	1,9	12,0
0,4	1,9	2,0	3,0	9,4	15,2	19,8	22,7	23,5	19,1	13,5	7,9	3,3	11,8
0,6	3,0	2,6	3,3	8,6	14,0	18,2	21,3	22,5	19,2	14,3	9,3	4,7	11,8
0,8	4,1	3,5	3,8	7,9	12,9	16,9	19,9	21,3	19,2	14,9	10,4	6,1	11,7
1,2	6,0	5,0	4,8	7,2	11,1	14,8	17,6	19,5	18,8	15,6	11,9	8,3	11,7
1,6	7,7	6,6	6,0	7,3	10,3	13,4	16,0	17,9	18,1	16,1	13,3	10,1	11,9
2,4	10,3	9,1	8,2	8,1	9,5	11,4	13,5	15,2	16,3	15,6	14,3	12,2	12,0
3,2	11,7	10,6	9,6	9,0	9,4	10,5	12,0	13,3	14,4	14,8	14,2	13,0	11,9

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							21-13-К/Л-ТКР-ПЗ		Лист	
											9	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Глубина промерзания, по данным метеонаблюдений, составила 32 см (сред.), 57 см (макс.) (м.ст. Сосыка).

Согласно СП 22.13330.2016, нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , м, следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \quad (1)$$

где M_t — безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе;

d_0 — величина, принимаемая равной, м, для:

суглинков и глин — 0,23;

супесей, песков мелких и пылеватых — 0,28;

песков гравелистых, крупных и средней крупности — 0,30;

крупнообломочных грунтов — 0,34.

Значение d_0 для грунтов неоднородного сложения определяется как средневзвешенное в пределах глубины промерзания.

Для пункта Тихорецк коэффициент $M_t = 3,4$. Нормативная глубина промерзания, рассчитанная по формуле (1) представлена в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Нормативная глубина промерзания грунтов, м. Тихорецк

Глины и суглинки	Супеси, пески мелкие и пылеватые	Пески гравелистые, крупные и средней крупности	Крупнообломочные грунты
0,42	0,52	0,55	0,63

Режим увлажнения (осадки, влажность воздуха, снежный покров)

Характеристики влажности воздуха приведены в таблице 3.10

Таблица 3.11 – Влажность воздуха. Тихорецк

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Парциальное давление, гПа	4,5	4,9	5,9	8,3	11,9	15,2	16,4	15,6	12,1	9,4	7,5	5,7	9,8
Относительная влажность воздуха, %	85	84	78	66	64	64	59	59	64	75	83	87	72

Годовая сумма составляет 603 мм. В годовом ходе осадков выделяется основной максимум в июне, вторичный в декабре, и 2 минимума – в сентябре и марте – таблица 3.12, рисунок 3. 2.

Инв. №подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата											Лист
									21-13-КЛ-ТКР-ПЗ				10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Таблица 3.12 – Месячное и годовое количество осадков, мм. Тихорецк

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
48	41	40	44	61	72	55	46	38	44	51	63	603

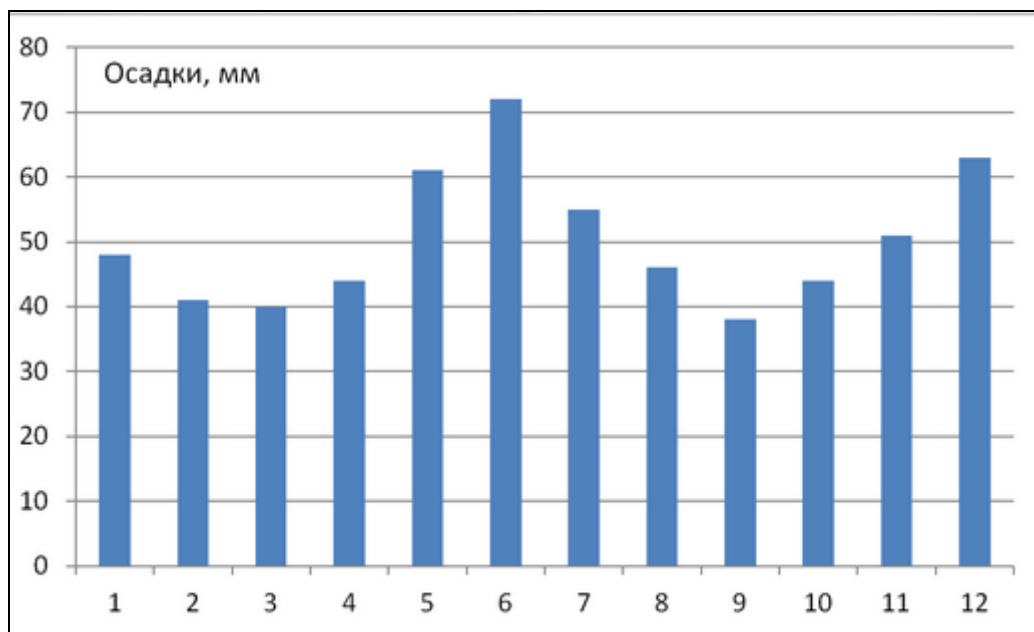


Рисунок 3.2 – Распределение осадков по месяцам. Тихорецк

Зимние осадки продолжительные, нередко непрерывная продолжительность их составляет 18-20 часов. Летние осадки кратковременные, иногда принимают характер катастрофических ливней, когда суточное количество осадков может достигать и превышать месячную норму.

Наблюдаемый суточный максимум осадков по данным ближайших метеостанций составил: 92 мм (Тихорецк, 09.08.1959 г., 26.05.1997 г.). Расчетный суточный максимум осадков 1%-ной обеспеченности по данному району, согласно картам пособия по определению гидрологических характеристик, равен: $H_{1\%}=120$ мм.

Даже зимой в данном районе преобладают жидкие и смешанные осадки (таблица 13).

Таблица 3.13 – Вид осадков (в мм от общего количества). Тихорецк

Осадки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
жидкие	17	19	26	35	46	58	59	56	47	37	37	25	462
твердые	17	16	7	1						2	2	14	59
смешанные	14	7	7	1						3	4	20	56

Мягкие зимы не дают мощного снегового покрова, а повторяющиеся оттепели и жидкие и смешанные осадки делают его неустойчивым. Процент зим с отсутствием устойчивого снежного покрова – 44% (таблица 14).

Таблица 14 – Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова. Тихорецк

Инв.№подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата							21-13-КЛ-ТКР-ПЗ				Лист
													11
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. ВЕТРОВАЯ И СНЕГОВАЯ НАГРУЗКИ), расчетное значение ветрового давления w_g для района изысканий составляет: $w_g = 0,42$ кПа. Для н. п. Тихорецк расчетное значение веса ветрового давления составляет $w_g = 0,42$ кПа.

Согласно ПУЭ (7-е издание), участок работ относится к IV ветровому району. Максимальное ветровое давление и соответствующая ему скорость ветра на высоте 10 м над поверхностью земли повторяемостью 1 раз в 25 лет: $W_0=800$ Па ($V_{1/25}=36$ м/с).

Атмосферные явления. Гололедные нагрузки

В таблице 18 приведены сведения о числе дней с атмосферными явлениями по месяцам и за год.

Таблица 18 – Число дней с атмосферными явлениями. Тихорецк

Явления	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
													сред.	наиб.
Туман	4	3	2	0,9	1	1	0,8	0,6	1	3	3	5	26	47
Гроза	0,03	0,1	0,1	0,8	4	7	6	5	3	0,3	0,1	0,1	26	43
Град	-	-	0,07	0,03	0,5	0,3	0,2	0,03	0,07	0,03	0,03	-	1	3
Метель	0,8	0,8	0,4	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	2	10

Туманы отмечаются, как правило, в холодный период. Средняя продолжительность туманов за год – 129 часов.

Грозовая деятельность отмечается в течение всего года, в теплый период усиливается, достигая максимума в июне-августе – в среднем по 5-7 дней в месяце. Число дней с грозой составляет: 26 (за год). Средняя продолжительность гроз за год 65 часов.

Грозы часто сопровождаются ливневым дождем, шквалистым ветром, иногда – выпадением града (1 день в году, максимально до 3 дней).

Метели отмечаются в среднем 2 раза в году. Средняя продолжительность метели за год составляет 13 часов.

Гололедно-изморозевые отмечаются достаточно часто (в среднем 15 дней в году) – таблица 19.

Таблица 19 – Число дней с атмосферными явлениями. Тихорецк

Явления	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
													сред.	наиб.
Гололед	2	2	0,6	-	-	-	-	-	-	0,03	0,9	3	8	18
Изморозь	3	2	0,7	0,07	-	-	-	-	-	0,03	0,5	3	9	21
Обледенение всех видов	5	4	1	0,07	-	-	-	-	-	0,07	1	5	16	30

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							21-13-КЛ-ТКР-ПЗ		Лист
											14
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Следует отметить, что несмотря на малое количество дней с гололедно-изморозевыми отложениями в западном Предкавказье, вес их довольно велик, и, как правило, превышает 700 г/п.м. Увеличение веса гололедно-изморозевых отложений происходит здесь за счет отложений мокрого снега, который при замерзании превращается в устойчивый вид обледенения, не менее опасный, чем гололед.

Максимальный диаметр отложения (с учетом диаметра гололедного станка), по данным метеонаблюдений, составил: 26 мм (гололед), 59 мм (зернистая изморозь), 59 мм (кристаллическая изморозь), 45 мм (мокрый снег), 57 мм (сложное отложение).

По принятому районированию, согласно карте 3а СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», участок изысканий относится к II гололедному району; соответствующая ему толщина стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 5 лет составляет: $b1/5=5$ мм.

Согласно карте 2.5.2 ПУЭ 7-е издание, участок изысканий относится к IV гололедному району (с толщиной стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 25 лет $b1/25=25$ мм).

Согласно карте 2.5.4 ПУЭ 7-е издание, участок изысканий относится к району с частой и интенсивной пляской проводов.

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-КЛ-ТКР-ПЗ				15

ИНЖЕНЕРНО – МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по объекту:

«Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17

от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г.Тихорецк»

1.	Среднегодовая температура воздуха, °С	+11			
2.	Максимальная температура воздуха, °С	+42			
3.	Минимальная температура воздуха, °С	-32			
4.	Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С	-17			
5.	Глубина промерзания почвы, см	Сред.	52	Наиб.	63
6.	Средняя, наибольшая высота снежного покрова, см	Сред.	18	Наиб.	51
7.	Годовое количество осадков, мм	603			
8.	Среднегодовая продолжительность гроз, час	65			
9.	Преобладающее направление ветра	Восточное			
10.	Вес снегового покрова S_g , кПа:				
	нормативное значение, согласно СП 20.13330.2016	1,0 (II район)			
	расчетное значение, согласно п.5.2 СНКК 20-303-2002 (ТСН 20-302-2002 Краснодарского края)	0,8 (I район)			
	расчетное значение, согласно п.5.4 и приложению Г СНКК 20-303-2002 (ТСН 20-302-2002 Краснодарского края)	0,8 (для г. Тихорецк)			
11.	Нормативное ветровое давление W_0 , кПа:				
	нормативное значение, согласно СП 20.13330.2016	0,48 (IV район)			
	расчетное значение, согласно п.4.2 СНКК 20-303-2002 (ТСН 20-302-2002 Краснодарского края)	0,42 (II район)			
	расчетное значение, согласно п.4.3 и приложению Б СНКК 20-303-2002 (ТСН 20-302-2002 Краснодарского края)	0,42 (для г. Тихорецк)			
12.	Гололед и ветер на высоте 10 м от поверхности, согласно ПУЭ, издание 7:				
Участок КЛ на плане		Высотная отметка	С повторяемостью 1 раз в 25 лет		
г. Тихорецк		75-85 м	Толщина стенки гололеда $b_{1/25}$ лет =25 мм Ветер $V_{1/25}$ лет =36 м/с Район " с частой и интенсивной пляской проводов "		

Опорная метеостанция Тихорецк.

5. Сведения о категории и классе линейного объекта

По степени обеспечения надежности электроснабжения линия 6 кВ относится к III категории электроснабжения потребителей.

Проектируемая КЛ 6 кВ является линейным сооружением, по роду тока является линией

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

						21-13-КЛ-ТКР-ПЗ	Лист 16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

возможно только в период строительства, однако проектом предусматривается уборка и вывоз строительного мусора по окончании монтажных работ.

При соблюдении всех принятых проектных решений и надлежащем качестве строительства срок службы проектируемой КЛ обеспечивается равным 30 лет.

8. Перечень мероприятий по энергосбережению

Применяемый в проекте кабель с токопроводящей алюминиевой жилой 185 мм² позволяет снизить тепловую составляющую потерь электроэнергии.

9. Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства

Обоснование количества и типов грузоподъемного оборудования и других механизмов, используемых при строительстве, приведено в разделе 5 «Проект организации строительства», который выпускается в составе данной проектной документации.

10. Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест

Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащённость рабочих мест приведено в разделе 5 «Проект организации строительства», который выпускается в составе данной проектной документации.

11. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта.

В соответствии с постановлением Правительства РФ «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» предусматривается следующая организация охраны проектируемых линий электропередачи:

-отводится в установленном порядке во временное пользование земельный участок на период строительства и в постоянное пользование в период эксплуатации ЛЭП;

Взам. инв. №	11. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта.						
	<p>В соответствии с постановлением Правительства РФ «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» предусматривается следующая организация охраны проектируемых линий электропередачи:</p> <p>-отводится в установленном порядке во временное пользование земельный участок на период строительства и в постоянное пользование в период эксплуатации ЛЭП;</p>						
Подпись и дата	<div>21-13-КЛ-ТКР-ПЗ</div>						Лист
							18
Инв.№подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	

-устанавливается охранный зона вдоль реконструируемых линий электропередач в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при не отклонённом их положении на расстоянии 5 м на воздушном участке ЛЭП;

-устанавливается охранный зона вдоль проектируемого кабельного участка линии электропередачи в виде части поверхности участка земли, расположенного под ней участка недр (на глубину, соответствующую глубине прокладки кабельных линий электропередачи), ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних кабелей на расстоянии 1 метра;

-производство любых работ в пределах охранной зоны допускается с ведома и в присутствии представителя эксплуатирующей организации;

-установка на трассе КЛ предупредительных столбиков;

-запрещается размещать любые объекты и предметы (материалы) в пределах созданных в соответствии с требованиями нормативно-технических документов проходов и подъездов для доступа к объектам электросетевого хозяйства, а также проводить любые работы и возводить сооружения, которые могут препятствовать доступу к объектам электросетевого хозяйства, без создания необходимых для такого доступа проходов и подъездов;

-для предотвращения или устранения аварий работникам эксплуатирующей организации обеспечивается беспрепятственный доступ к объектам электросетевого хозяйства, а также возможность доставки необходимых материалов и техники;

-плановые (регламентные) работы по техническому обслуживанию объектов электросетевого хозяйства производятся с предварительным уведомлением собственников (землепользователей, землевладельцев, арендаторов) земельных участков;

-работы по предотвращению или ликвидации аварий, а также их последствий на объектах электросетевого хозяйства могут проводиться без предварительного уведомления собственников (землепользователей, землевладельцев, арендаторов) земельных участков.

На опорах ВЛ устанавливаются предупредительные плакаты.

Принятые технические решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья персонала эксплуатацию ЛЭП.

Для обеспечения соблюдения требований по охране труда в процессе эксплуатации проектом предусматривается следующий перечень мероприятий:

-обеспечение требуемых нормативных изоляционных расстояний между токоведущими частями, между ними и заземленными конструкциями;

-заземление: опор ВЛ;

-заземление экранов кабеля;

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	На опорах ВЛ устанавливаются предупредительные плакаты.									
			Принятые технические решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья персонала эксплуатацию ЛЭП.									
			Для обеспечения соблюдения требований по охране труда в процессе эксплуатации проектом предусматривается следующий перечень мероприятий: -обеспечение требуемых нормативных изоляционных расстояний между токоведущими частями, между ними и заземленными конструкциями; -заземление: опор ВЛ; -заземление экранов кабеля;									
						21-13-КЛ-ТКР-ПЗ						Лист
												19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата							

определяет заказчик проекта.

Работы по техническому обслуживанию КЛ выполняются по типовым технологическим картам и проектам производства работ, утвержденным техническим руководителем эксплуатирующей организации.

Перечень основных работ, выполняемых при техническом обслуживании КЛ и сроки их проведения в соответствии с ПТЭ и РД 34.20.508 приведены в таблице 13.1.

Таблица 13.1.

Наименование работы	Сроки проведения
Осмотры	
1. Периодические обходы и осмотры	Монтерами - в сроки, предусмотренные ПТЭ, и инженерно-техническим персоналом в сроки - предусмотренные местными инструкциями.
2. Внеочередные обходы и осмотры	В период паводков и после ливней, а также при отключении линий релейной защитой.
Основные профилактические измерения, проверки	
3. Испытаниям повышенным выпрямленным напряжением от стационарных испытательных выпрямительных установок или передвижных лабораторий	В сроки - предусмотренные местными инструкциями.
4. Определению мест повреждения	При необходимости
Основные работы, выполняемые при необходимости	
5. Ремонт защитных покровов кабеля	
6. Ремонт токопроводящих жил кабеля	
7. Ремонт соединительных и концевых муфт	
Охрана КЛ	
8. Работы, связанные с соблюдением правил охраны электрических сетей	По планам, утвержденным главным инженером электросети
Работы на трассе КЛ	
9. Предохранение наземных кабельных сооружений от низовых пожаров, меры по предотвращению пожаров	По планам, утвержденным главным инженером электросети
10. Планировка грунта, подсыпка и подтрамбовка грунта по трассе КЛ	По результатам обходов и осмотров
11. Восстановление информационных знаков	По результатам обходов и осмотров

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-КЛ-ТКР-ПЗ	Лист
							22

Результаты обходов и осмотров кабельных линий регистрируются в журнале по обходам и осмотрам. Кроме того, все обнаруженные дефекты на трассах кабельных линий должны быть записаны в журнал дефектов и неполадок или в карты дефектов.

При выявлении дефектов, требующих немедленного устранения, производящий обход и осмотр обязан немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику.

Результаты осмотра трасс кабельных линий инженерно-техническим персоналом регистрируются в журнале дефектов и неполадок.

При обнаружении на трассе кабельных линий производства земляных работ, выполняемых без разрешения службой кабельной сети, и других нарушений действующих «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства...», производящий обход и осмотр, должен принять меры по предотвращению вышеуказанных нарушений и сообщить об этом своему непосредственному начальнику и сделать запись в журнале обходов и осмотров.

Результаты осмотров открыто проложенных кабельных линий и кабельных сооружений регистрируются инженерно-техническим персоналом, производящим осмотр, соответственно в паспортах данного сооружения и в журнале дефектов и неполадок кабельных линий.

Предприятия, эксплуатирующие кабельные линии, должны проводить разъяснительную работу среди населения, руководителей предприятий, учреждений и жилищно-эксплуатационных контор по соблюдению «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства...» путем объявлений по радио, телевидению, вывешивания плакатов, публикации в газетах, рассылки «Извещений о правилах производства раскопок и мерах по охране кабельных линий», требовать от руководства предприятия, на территории которого проходят кабельные линии, приказом по предприятию выделять лиц, ответственных за сохранность кабельных линий. Копия приказа должна быть направлена в соответствующий район (участок) кабельной сети (электросети).

Капитальный ремонт кабельных линий производится по плану-графику, утвержденному руководством предприятия.

План-график ремонтов составляется на основе записей в журналах обходов и осмотров, результатов испытаний и измерений, а также по данным диспетчерских служб. Объем ремонтов уточняется на основании дополнительной проверки на месте инженерно-техническим персоналом всех выявленных неисправностей кабелей и трасс кабельных линий, что позволяет своевременно подготовить необходимые материалы и механизмы для выполнения ремонта.

В план-график включаются ремонтные работы, не требующие срочного их выполнения; очередность производства таких работ устанавливается руководством электрической сети. Очередность выполнения срочных ремонтов определяется руководством предприятия.

При выполнении ремонта открыто проложенных кабелей при необходимости производится

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-КЛ-ТКР-ПЗ				23

также ремонт кабельных сооружений (колодцев и пр.).

Одновременно с ремонтом кабелей производятся проверка и восстановление бирок, предупредительных и опознавательных надписей и пр.

По окончании ремонтных работ на кабельной линии должен быть составлен исполнительный эскиз. По этому эскизу должны быть произведены все исправления в технической документации (планы трасс, схемы, паспортные карты и пр.). На вновь смонтированные муфты должны быть установлены маркировочные бирки.

После капитального ремонта кабельной линии должны быть произведены испытания и измерения в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования»

Ремонт КЛ рекомендуется осуществлять централизованно специализированной выездной бригадой с действующей производственной базы, располагающей необходимыми помещениями для эксплуатационного персонала, мастерскими, складами, гаражом, оснащенными средствами механизации работ, транспортом, средствами связи.

Ремонтные работы рекомендуется производить специализированными подрядными организациями, определяемыми по результатам конкурсных процедур.

14. Обоснование технических решений

14.1. Общая характеристика КЛ.

На основании Технического задания на проектирование проектом предусмотрено строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от опоры №1 до КРУН-ТХ-17.

Общее направление проектируемой КЛ 6 кВ юго-западное.

Началом проектируемых КЛ 6 кВ (две цепи) является существующая опора №1 фидера ТХ-17 ПС- 500 «Тихорецк».

Трасса проектируемых КЛ 6 кВ от опоры №1 до уг.1 в юго-западном направлении и далее до уг.5. пересекает следующие коммуникации: кабель связи КЛ 6 кВ -2 шт , ВЛ 330 -2шт, ВЛ6 кВ и газопровод.

От уг.5 трасса поворачивает на северо-запад до уг.6, пересекая кабель 6 кВ ТХ-20, и далее поворачивает на юго-запад до уг.7 (существующая опора №3 с линейным разъединителем ЛР-6) , пересекая: 2 кабеля 0.4 кВ, кабель 6 кВ, водопровод и газопровод.

От уг.7 до уг.8 трасса КЛ 6 кВ пересекает теплотрассу и одним кабелем выполняется подъем и спуск на проектируемой опоре типа П10-2* (с установкой 2-х кабельных муфт и разъединителя типа РЛК). Опора устанавливается для устройства отпайки к ТП-123п. Конструктивное выполнение опоры типа П10-2* представлено на чертеже 21-13-КЛ-ТКР-12. Установка опоры с оборудованием предусмотрена для резервирования фидера ТХ-20 и питания

Инв.№подл.	<p>От уг.7 до уг.8 трасса КЛ 6 кВ пересекает теплотрассу и одним кабелем выполняется подъем и спуск на проектируемой опоре типа П10-2* (с установкой 2-х кабельных муфт и разъединителя типа РЛК). Опора устанавливается для устройства отпайки к ТП-123п. Конструктивное выполнение опоры типа П10-2* представлено на чертеже 21-13-КЛ-ТКР-12. Установка опоры с оборудованием предусмотрена для резервирования фидера ТХ-20 и питания</p>						Лист					
Подпись и дата							21-13-КЛ-ТКР-ПЗ		24			
Взам. инв. №												
и газопровод.												
От уг.5 трасса поворачивает на северо-запад до уг.6, пересекая кабель 6 кВ ТХ-20, и далее поворачивает на юго-запад до уг.7 (существующая опора №3 с линейным разъединителем ЛР-6) , пересекая: 2 кабеля 0.4 кВ, кабель 6 кВ, водопровод и газопровод.												
Изм.							Кол.уч.		Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТП-123п. От проектируемой опоры П10-2* до существующей опоры №3 с ЛР-6кВ произведен подвес самонесущего изолированного провода марки СИПЗ 1х95. Марка и сечение провода приняты на основании расчетов (приложение 3, №21-13-КЛ-ПЗ).

От уг.8 трасса КЛ (две цепи) идет в северо-западном направлении до уг.9 пересекая водопровод, затем поворачивает на юго-запад до уг.12, пересекая 3 ограждения и далее в направлении на северо-запад параллельно территории автостоянки по ул. Победы до КРУН-ТХ-17.

Прокладка проектируемых кабелей предусматривается в траншее, пересечения выполняются в трубах, в соответствии с РД К28-003:2007 и согласно требованиям ПУЭ изд.7. Места пересечений указаны на чертеже 21-13-КЛ-ТКР-1.

Общая характеристика КЛ 6 кВ приведена в таблице 14.1.

Таблица 14.1.1

№ п\п	Наименование	Описание
1	Напряжение ЛЭП, кВ	6
2	Напряжение кабеля, кВ Номинальное Рабочее	10 6
3	Марка кабеля	АПвБП 3х185/35 10кВ •А алюминиевая токопроводящая жила; •Пв изоляция из сшитого полиэтилена; •Б броня из двух стальных оцинкованных лент; •П оболочка из полиэтилена; •3 количество токопроводящих жил •185 номинальное сечение жилы (мм2) •35 сечение экрана •10 номинальное напряжение, кВ
4	Количество кабелей в траншее	2
5	Протяженность трассы КЛ / всего, м,	506/1084
6	Число углов поворота КЛ , шт.	12
7	Количество переходов подземных, шт.	18
8	Температура, °С максимальная минимальная	+ 41 - 34

Ведомость пересекаемых КЛ 6 кВ приведена в таблице 14.1.2.

Таблица 14.1.2.

Взам. инв. №		5	Протяженность трассы КЛ / всего, м,					506/1084	
		6	Число углов поворота КЛ , шт.					12	
		7	Количество переходов подземных, шт.					18	
		8	Температура, °С максимальная минимальная					+ 41 - 34	

Ведомость пересекаемых КЛ 6 кВ приведена в таблице 14.1.2.

Таблица 14.1.2.

Инв.№подл.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ведомость пересекаемых угодий

Пикеты	Неудобья	А/дорога	Выгон	Огороды	Газон	Водоем	Асф. площадка.
0+00							
3+09			325.4				
4+61.6				152.6			
5+06	44.2						

Трасса ЛЭП согласована со всеми заинтересованными организациями и землепользователями.

Условия исполнительных органов власти, собственников земель и недвижимости, препятствующие реконструкции ЛЭП 6 кВ, отсутствуют.

14.2 Кабель и кабельные муфты

На основании расчетов режимов работы кабельного участка, в соответствии с требованиями ПУЭ 7-изд. и с целью уменьшения капитальных затрат в проекте принят кабель АПвБП 3х185/35 10 кВ с характеристиками приведенными в таблице 14.2.

Таблица 14.2.1

Наименование	Показатели
вес кабеля АПвБП 3х185/35 10 кВ	6674,191 кг
нормативно-техническая документация ГОСТ	ТУ 16.К71-335-2004
Величина диаметра	D=74 мм;
Сечение	S=185 мм ²
Температурный диапазон	±50 градусов
Величина активного сопротивления	R=0.164 Ом/км
Длительно допустимая нагрузка по току в грунте	I=0.338 кА
Длительно допустимая нагрузка по току в воздушном пространстве	I=0.374 кА
Величина индуктивного сопротивления(треугольник)	X=0.099 Ом/км
Минимальный радиус изгиба	R _и =1110 мм (15xD)
Длительность эксплуатации	30 лет

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	
21-13-КЛ-ТКР-ПЗ									26

Характеристики муфты Райхем POLT-12D/3XO-H1-L12B(097):

Концевая муфта POLT-12D/3XO-H1-L12B(097)



Характеристики:

- Диапазон сечений: 120-240 мм²
- Тип установки: наружная
- Тип кабеля: с/без брони
- Болты в комплекте: есть
- Напряжение: 10 кВ
- Жил в кабеле: 3
- Сечение: 120; 150; 185; 240 мм²
- Описание: применяется для кабелей типа:
- Кабель: АПВГ, АпвБШв, N(A)YSEY, NA2XSY, N2XSEY, NA2XS2Y, АХЕКVCY, АХЕКVCEY, N(A)2XSY и пр.
- Конструкция:
- Кабель преобразуется в 3 одножильных кабеля, что позволяет перефазировать жилы даже в ограниченном пространстве
- На жилы усаживаются проводящие трубки от корешка до окончания экрана жилы
- Область корешка герметизируется и защищается проводящей перчаткой с клеем, которая усаживается на жилы и окончание наружного покрова
- Желтая мастика для выравнивания напряженности электрического поля накладывается вокруг окончания экрана жил
- Затем на жилы устанавливаются трекингостойкие изоляционные трубки с нанесенным изнутри слоем мастики распределения напряженности электрического

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21-13-КЛ-ТКР-ПЗ

Лист

28

поля и клеящей мастикой

- Трубки усаживаются от окончания проводящих трубок до кабельных наконечников, с заходом на них.

Характеристики соединительной муфты Райхем POLJ-12/3х150-300 (097):

Соединительная муфта Райхем POLJ-12/3х150-300 (097):



Характеристики:

- Материал муфты- термоусаживаемая
- Напряжение-10 кВ
- Материал изоляции кабеля- сшитый полиэтилен
- Защитный покров кабеля- экран
- Комплект заземления- непаяный
- Установка – внутренняя; наружная
- Количество жил-3
- Сечение-150 мм², 185 мм², 240 мм², 300 мм²
- Соединители в комплекте – болтовые
- Особенности- для кабелей с проволочным или ленточным экраном
- Нормативные документы-ГОСТ 13781.0-86, СТО 00081866-001-2009

Изоляция кабельных муфт выбрана на напряжение 10 кВ в соответствии с типом кабеля.

Проектом предусматривается заземление экранов кабелей с двух концов.

Мероприятия для ограничения несимметрии токов и напряжений на проектируемом кабельном участке проектом не предусматриваются из-за небольшой протяженности КЛ 6 кВ.

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

							21-13-КЛ-ТКР-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			29

14.3 Способ прокладки кабеля и строительные конструкции

Проектом предусматривается прокладка кабеля в земле в траншее (на пересечениях - в трубах типа ПНД Ø=160).

14.3.1. Прокладка в земле в траншее

В траншее прокладывается два трехфазных кабеля.

Глубина заложения кабеля принимается 0,7 м от планировочной отметки земли до верха кабеля по всей длине. На пересечениях с инженерными коммуникациями принята защита кабеля трубами, глубина заложения кабеля увеличивается в соответствии с глубиной заложения коммуникации, при этом расстояние в свету от низа пересекаемого инженерного сооружения до верха трубы принята 0,5 м. Прокладка кабеля выполняется открытым способом.

Перед прокладкой кабелей в траншее выполняется песчаная подготовка толщиной 100 мм.

Прокладка кабеля осуществляется на подсыпку толщиной 200 мм, а сверху него - засыпка на 100 мм выше верха кабеля. Подсыпка и засыпка выполняются песком.

Сверху засыпки, кроме мест пересечений, где кабель защищен трубами, укладывается защитный слой из плитки ПЗК. Далее траншея засыпается местным грунтом с тщательной послойной трамбовкой до плотности 1,7 г\см³ слоями 25-30 см.

На пашне и грунтовой дороге траншея засыпается местным грунтом до нулевой отметки.

Минимальный радиус изгиба кабеля - 1110 мм. Допускается прокладывать кабели без подогрева при температуре окружающей среды не ниже минус 15 °С. Рекомендуется прокладка кабелей при температуре окружающей среды выше 0 °С. Прокладка кабелей при температуре ниже минус 30 °С не рекомендуется.

Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.

14.4. Пересечения и переустройства инженерных сооружений

Проектом предусмотрены узлы перехода кабельных линий под существующими инженерными сооружениями.

Проектируемые КЛ 6 кВ пересекает следующие инженерные сооружения, см. черт. 21-13-ТКР1:

- пересечение с газопроводом воздушным/подземным, шт - -/2;
- пересечение с водопроводом, шт -2;
- пересечение с КС, шт -2;
- пересечение с ограждением, шт -3;

14.4. Пересечения и переустройства инженерных сооружений							
Проектом предусмотрены узлы перехода кабельных линий под существующими инженерными сооружениями.							
Проектируемые КЛ 6 кВ пересекает следующие инженерные сооружения, см. черт. 21-13-ТКР1:							
<div>- пересечение с газопроводом воздушным/подземным,шт - -/2;</div> <div>- пересечение с водопроводом, шт -2;</div> <div>- пересечение с КС, шт -2;</div> <div>- пересечение с ограждением, шт -3;</div>							
Инв.№подл.						21-13-КЛ-ТКР-ПЗ	Лист
							30
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись		Дата
Подпись и дата							
Взам. инв. №							

- пересечение с КЛ 6 кВ, шт -4;
- пересечение с КЛ 0,4 кВ, шт -1;
- пересечение с ВЛ 6 кВ, шт -1;
- пересечение с ВЛ 330 кВ, шт -2;
- пересечение с теплопроводом воздушным-1.

14.5. Перечень зданий, строений и сооружений

объектов капитального строительства, подлежащих сносу (демонтажу)

Данным проектом не предусмотрена реконструкция существующих ВЛ 6 кВ.

14.6 Защита от перенапряжений, заземляющие устройства и биологическая защита

Защита кабелей от набегающих волн внешних и внутренних перенапряжений осуществляется устройствами защиты и автоматики линейных ячеек 6 кВ подстанции.

Экран кабеля заземляется с двух концов кабеля. Экраны соединяются и непосредственно заземляются через трехфазные концевые коробки. Соединение экранов кабелей с концевыми коробками выполняется высоковольтным проводом ППС.

Сопротивления заземляющих устройств, приняты не более величин, указанных в таблице 2.5.19 ПУЭ, 7-е изд.

В связи с выполнением кабельной линии в подземном исполнении и расположением в городской черте биологическая защита КЛ проектом не предусматривается.

14.7. Защита от термокарста, солюфикаций и оползней

Опасных геологических факторов, таких как термокарст и солюфикация, на трассе КЛ не выявлено.

Т.к. опасных геологических факторов на трассе КЛ не выявлено, специальные защитные мероприятия проектом не предусмотрены.

Т.к. опасных геологических факторов на трассе КЛ не выявлено, специальные защитные мероприятия проектом не предусмотрены.						

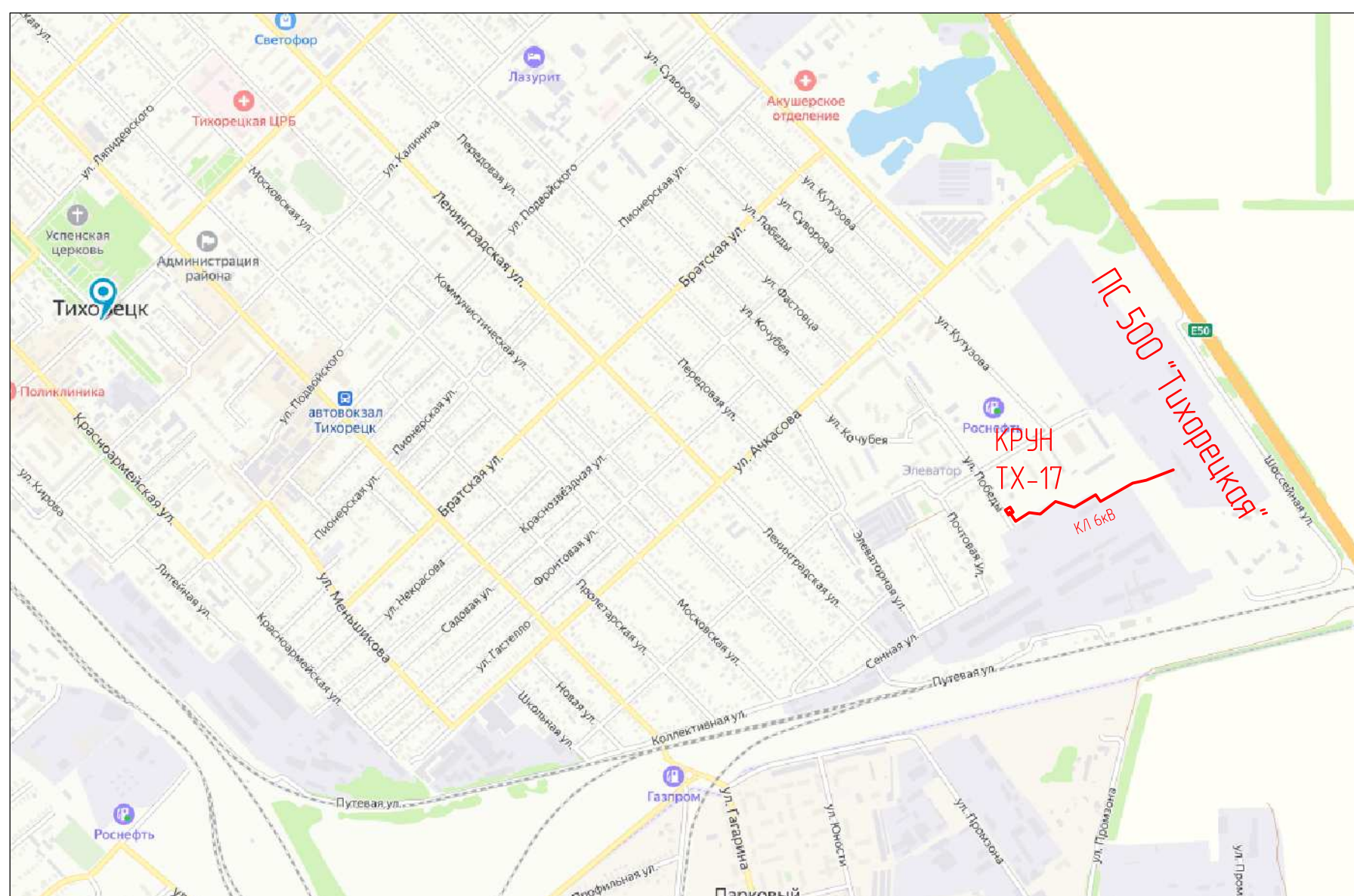
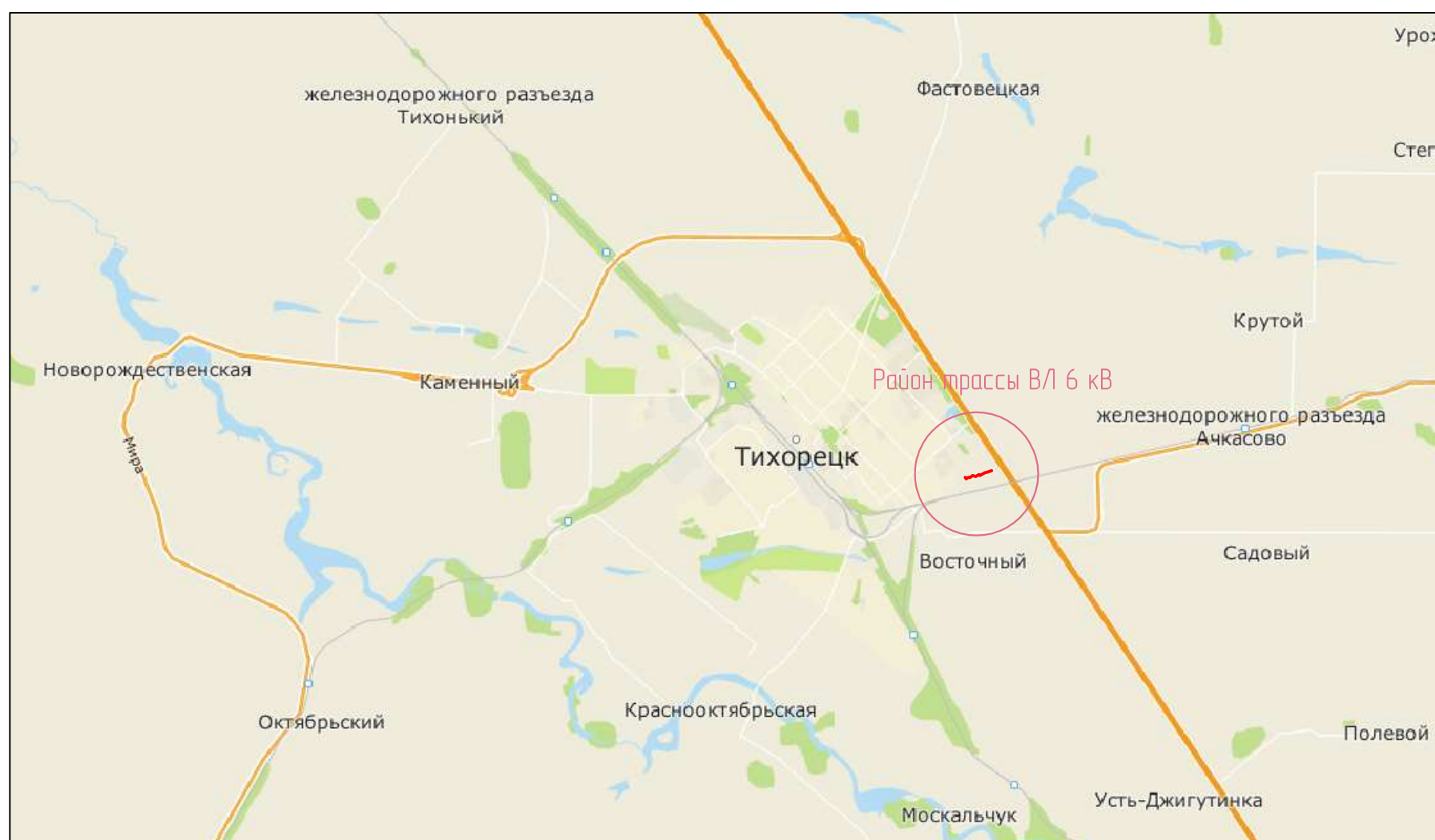
электроэнергетической промышленности и их структурных подразделений к группам по оплате труда руководителей».



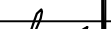

32. РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий, РАО «ЕЭС России», 2000.

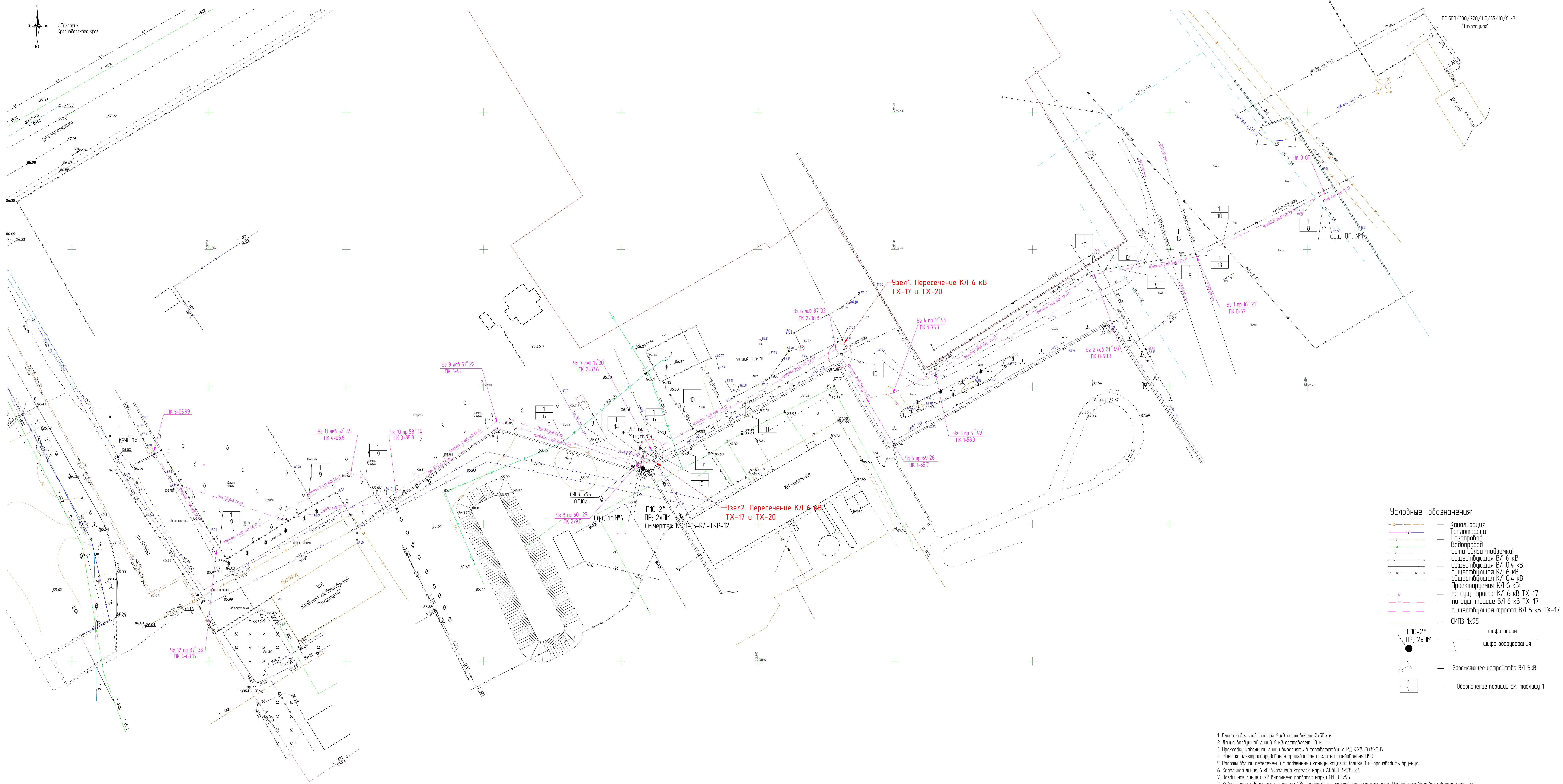
33. Постановление РФ №160 от 24 февраля 2009 г. О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон.

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					21-13-КЛ-ТКР-ПЗ	Лист
								34
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подпись

Обзорный план трассы

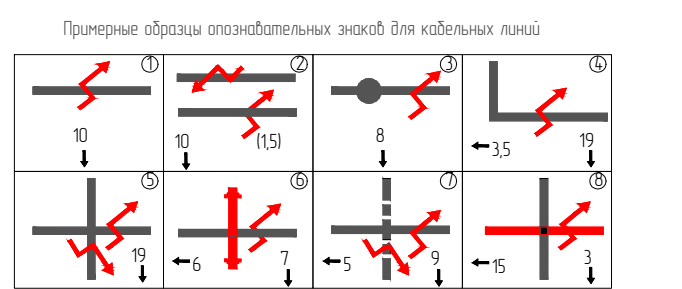


						21-13-КЛ-ПЗ-1			
						Строительство 2КЛ-6 кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тухорецкая" до КРУН-ТХ-17			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КЛ 6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Драгомирова			07.2		ПР	1	1
Проб.		Андреева			07.2				
ГИП		Андреева			07.2	Обзорный план трассы КЛ 6 кВ г. Тухорецк	ООО проектно-строительная фирма "Бештаунпроект"		
Н. контр.		Таракнов			07.2				

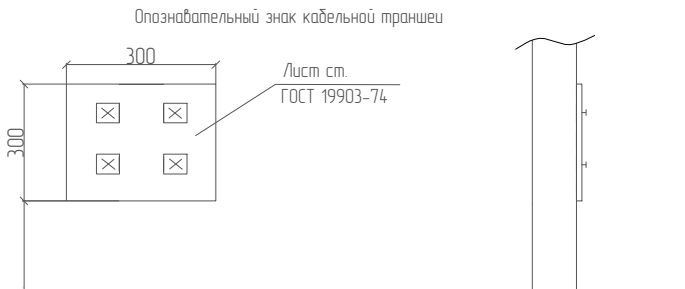


Тип кабеля	Наименование	Минимальный радиус изгиба R, м
Сшитый	Кабель сшитый с оплеткой жилы с оплеткой из стальной проволоки марки АПВБП-Экв. Наименование работ: кабель изгиба - 110 м	15x0 + 110

№ п/п	Наименование оплошечиваемого знака
1	Кабельная линия
2	Траншея
3	Нарезка кабельной линии
4	Впадина кабельной линии
5	Назначение ВЛ кабельной линии
6	Назначение кабельной линии с оплеткой жилы
7	Пересечение кабельной линии с оплеткой жилы
8	Пересечение кабельной линии с оплеткой жилы



№ п/п	Наименование оплошечиваемого знака
1	Кабельная линия
2	Траншея
3	Нарезка кабельной линии
4	Впадина кабельной линии
5	Назначение ВЛ кабельной линии
6	Назначение кабельной линии с оплеткой жилы
7	Пересечение кабельной линии с оплеткой жилы
8	Пересечение кабельной линии с оплеткой жилы



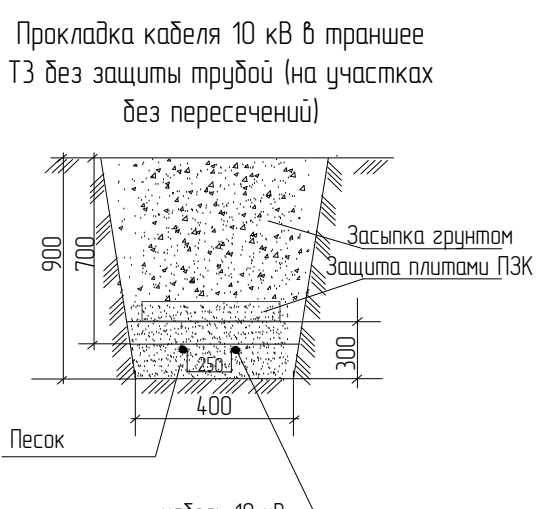
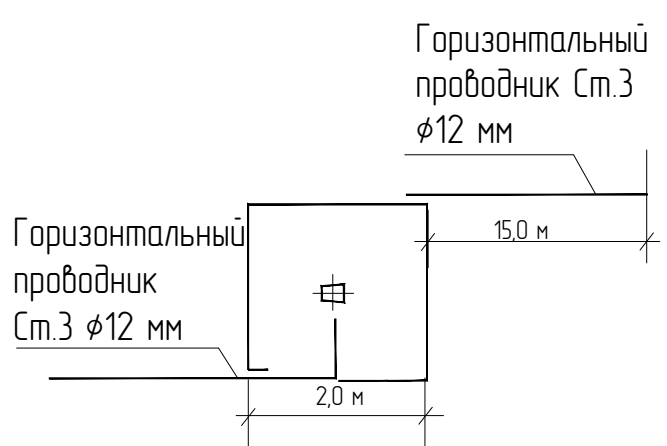
Пол	Наименование	Количество на трассе	Обозначения
1	Траншея тип Т-3 Вдоль, м	0,506	А5-92-П
2	Земля на П. ш.	-	-
3	Обратная засыпка траншеи грунтом в р.ч./мех.	3	А5-92-3
4	Уплотнение кабеля в трубе	64	А5-92-3
5	Пересечение с газопроводом воздушным/подземным	-/2	А5-92-3
6	Пересечение с водопроводом	2	А5-92-3
7	Пересечение с КС	2	А5-92-3
8	Пересечение с канализацией	-	А5-92-3
9	Пересечение с забором	3	А5-92-3
10	Пересечение с КЛ 6 кВ	4	А5-92-3
11	Пересечение с КЛ 0,4 кВ	1	А5-92-3
12	Пересечение с ВЛ 6 кВ	1	А5-92-3
13	Пересечение с ВЛ 330 кВ	2	А5-92-3
14	Пересечение с теплотрассой воздушной	1	А5-92-3

№ строки	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Таблица 2. Строительные работы			
1	Рытье траншеи в грунте в р.ч./мех. способом	м²	228/-
2	Обратная засыпка траншеи грунтом в р.ч./мех.	м³	152/-
3	Уплотнение пасты из песка/обратная засыпка песком	м²	19/42
4	Прокладка трубы ПНД D=160	км	0,164
5	Укладка плитки ПЗК в траншею	шт	782
6	Вынос грунта	м³	16,7
Таблица 3. Монтажные работы			
1	Укладка кабеля АПВБП-10-3х185 в траншею	м	1012
2	В трубах	м	164
3	Без труб	км	816
4	Установка оплошечиваемых знаков кабельной трассы	шт	15
5	Испытание экранной жилы	шт	6

№ п/п	Наименование	Условные обозначения	Тип опоры	Чертеж опоры	Количество сущ. шт.	Количество проект. шт.
1	Промежуточная	П10-2*	П10-2/ПР/2хПМ	3.4.07.1-14.3.2.3	-	1
Итого:						
Земляные промежуточные опоры 6 кВ - 1 шт.						
ВЛ 6 кВ - 0,010 км. Пробег СИПЗ 1х95 - 0,03 км.						







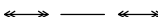





3.4.07.1-150
ЭС 17 Тип 3

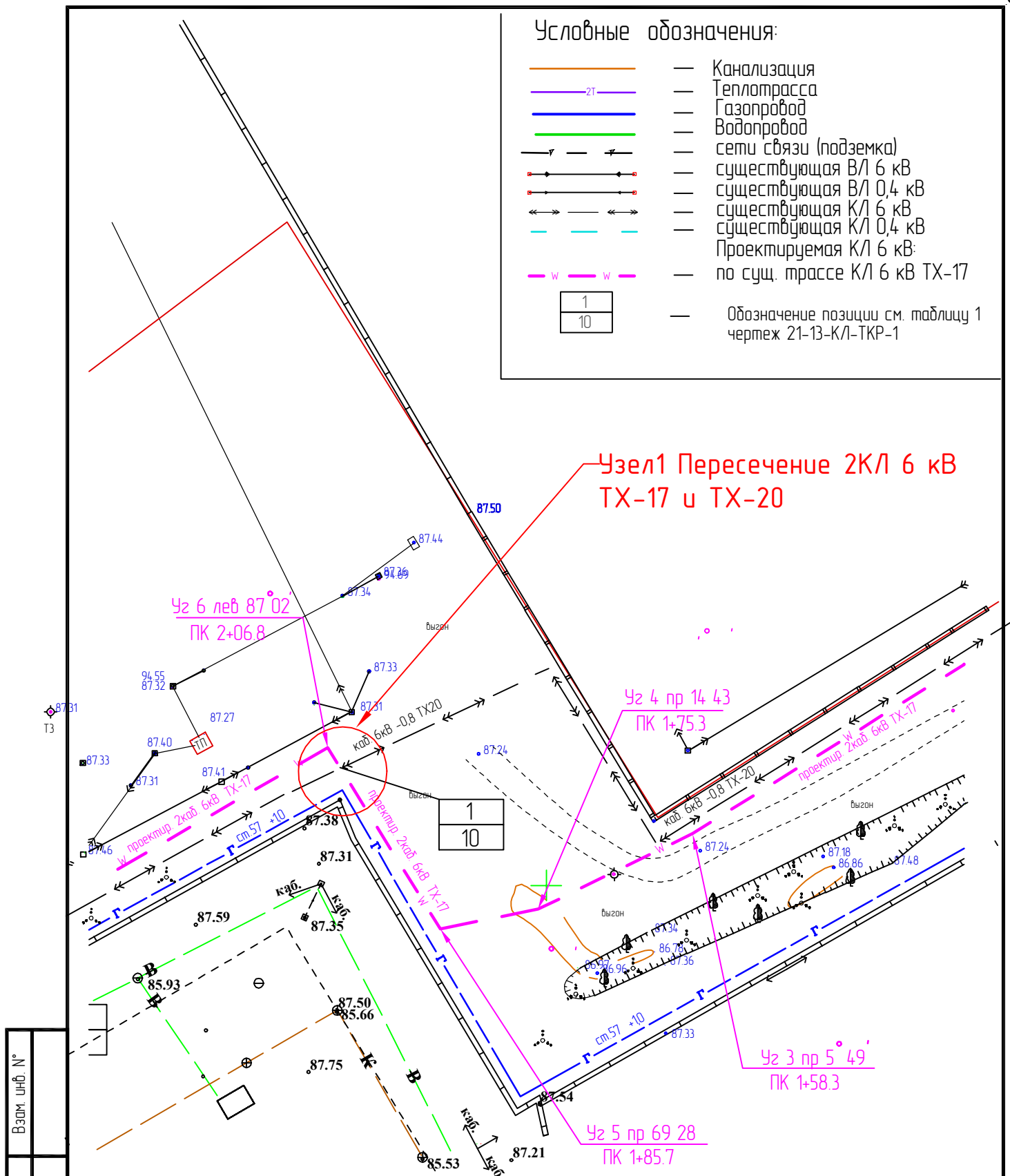
Контуры заземления промежуточной железобетонной опоры ВЛ 10 кВ с оборудованием



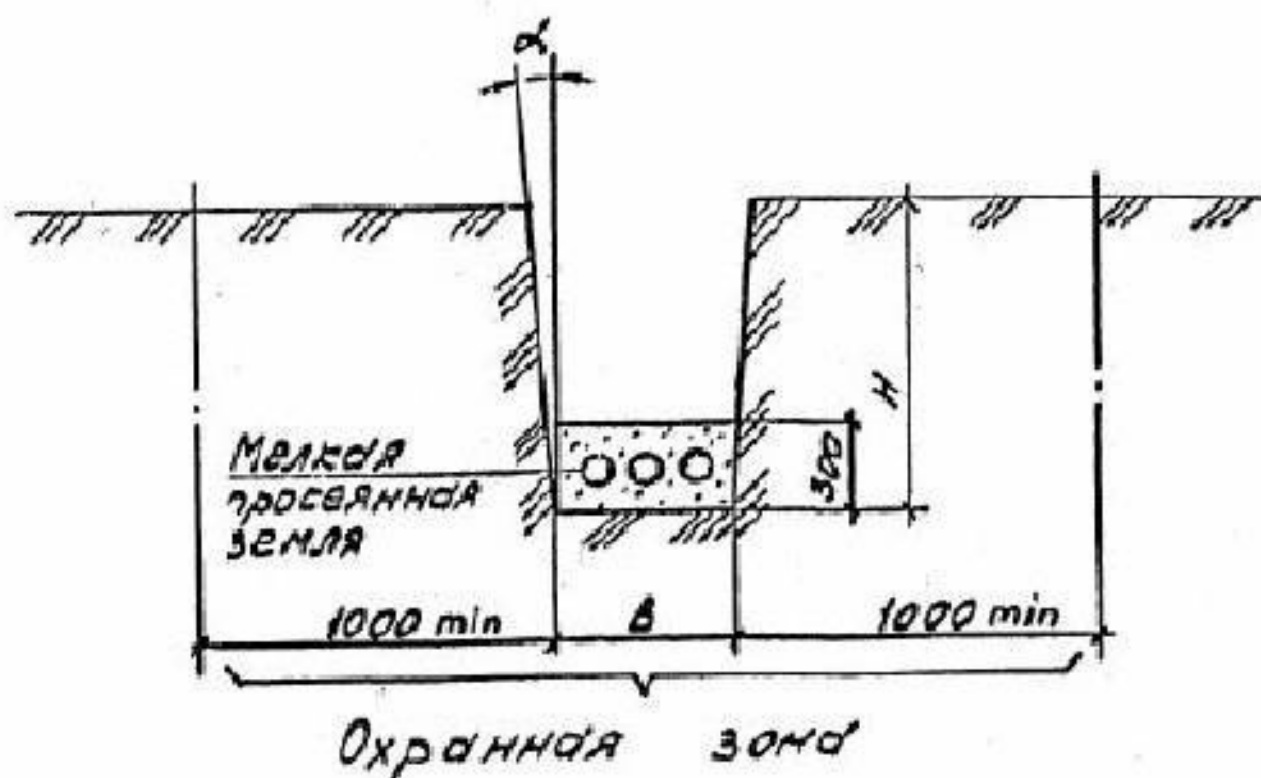
21-13-КЛ-ТКР-1					
Проектная документация на строительство 21-13-КЛ-ТКР-1 от ПС-500 "Тухорекская" до КРН-ТХ-17 г. Тухорек.					
Исполн.	Колос	Лист	Лист	Лист	Лист
Разработчик	Андреев	07.21	07.21	07.21	07.21
Н. контр.	Гарбузов	07.21	07.21	07.21	07.21
Проверил	Андреев	07.21	07.21	07.21	07.21
План трассы М 1:500					
Проектная документация на строительство 21-13-КЛ-ТКР-1					

Условные обозначения:

-  — Канализация
 — Теплотрасса
 — Газопровод
 — Водопровод
 — сети связи (подземка)
 — существующая ВЛ 6 кВ
 — существующая ВЛ 0,4 кВ
 — существующая КЛ 6 кВ
 — существующая КЛ 0,4 кВ
 — Проектируемая КЛ 6 кВ:
 — по сущ. трассе КЛ 6 кВ ТХ-17
 — Обозначение позиции см. таблицу 1 чертеж 21-13-КЛ-ТКР-1



Взам. инв. №											
						21-13-ТКР1.1					
Подп. и дата						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тухорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тухорецк.					
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.	ГИП		Андреева			07.21.			ПР	1	1
	Разработал		Бувалка			07.21.					
	Н. контр.		Таравков			07.21.			000 проектно-строительная фирма "Бештаупроект"		
	Проверил		Андреева			07.21.					
Узел1. Пересечение 2КЛ 6кВ ТХ-17 и ТХ-20 М 1 : 500											



1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При выполнении траншей с углами естественного откоса (α) следует принимать соответствующие поправки.

3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше,

в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака или снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

Тип траншеи	В, мм	Н, мм	Объем земляных работ на 100 м траншеи, м ³		Объем мелкой просеянной земли или песка на 100 м траншеи, м ³	Глубина прокладки кабелей
			Рытье траншеи	Обратная засыпка		
T-1	200	900	18,0	12,0	6,0	700
T-2	300		27,0	18,0	9,0	
T-3	400		36,0	24,0	12,0	
T-4	500		45,0	30,0	15,0	
T-5	600		54,0	36,0	18,0	
T-6	700		63,0	42,0	21,0	
T-7	800		72,0	48,0	24,0	
T-8	900		81,0	54,0	27,0	
T-9	1000		90,0	60,0	30,0	
T-10	300	1250	37,5	28,5	9,0	900
T-11	500		62,5	47,5	15,0	
T-12	600		75,0	57,0	18,0	
T-13	800		100,0	78,6	24,0	
T-14	900		112,0	85,0	27,0	
T-15	1000		125,0	95,0	30,0	

Привязан 21-13-КЛ-ТКР-2

ГИП	Андреева	<i>[Signature]</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>[Signature]</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>[Signature]</i>	07.2021
Инв. №			

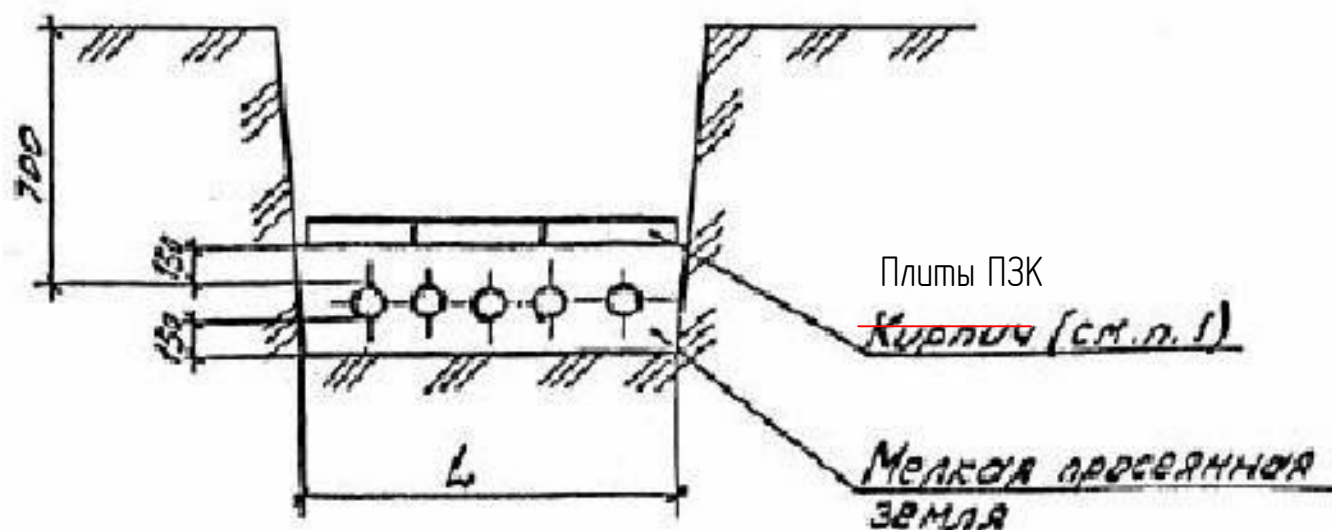
Разработчик	Иванов	<i>[Signature]</i>		А5-92-13		
Проверщик	Иванов	<i>[Signature]</i>				
Начальник	Иванов	<i>[Signature]</i>		Горюхины кабельных траншей и объемы земляных работ		
Н.контр.	Иванов	<i>[Signature]</i>				
				Состав	Лист	Листов
				ВНИИ ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Г.Я. КУЗОВСКОГО МОСКВА		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Рис. 1



1. Применение силикатного, а также глиняного пустотелого или дырчатого кирпича не допускается.
2. При прокладке на глубине 1-1,2 м кабели 20 кВ и ниже (кроме кабелей городских) допускается от механических повреждений не защищать.
3. Кабели до 1 кВ должны иметь защиту только на участках, где есть вероятность механических повреждений.
4. Рекомендации по применению в качестве защиты сигнальной ленты см. пояснительную записку раздел №5.

Таблица 1

Тип траншеи	L, мм	Количество кирпича на 100 м траншеи, шт	Схема укладки кирпича в траншею	Рис
T-1	200	400		1
T-2	300	834		
T-3	400	1234		
T-4	500	1668		
T-5	600			
T-6	700	2068		
T-7	800	2502		
T-8	900	2902		
T-9	1000	3336		

Привязан 21-13-КЛ-ТКР-3

ГИП	Андреева		07.2021
Выполнил	Бувалка		07.2021
Н.контр.	Таравков		07.2021
Инв. №			

А5-92-15

Защита кабелей
от механических
повреждений

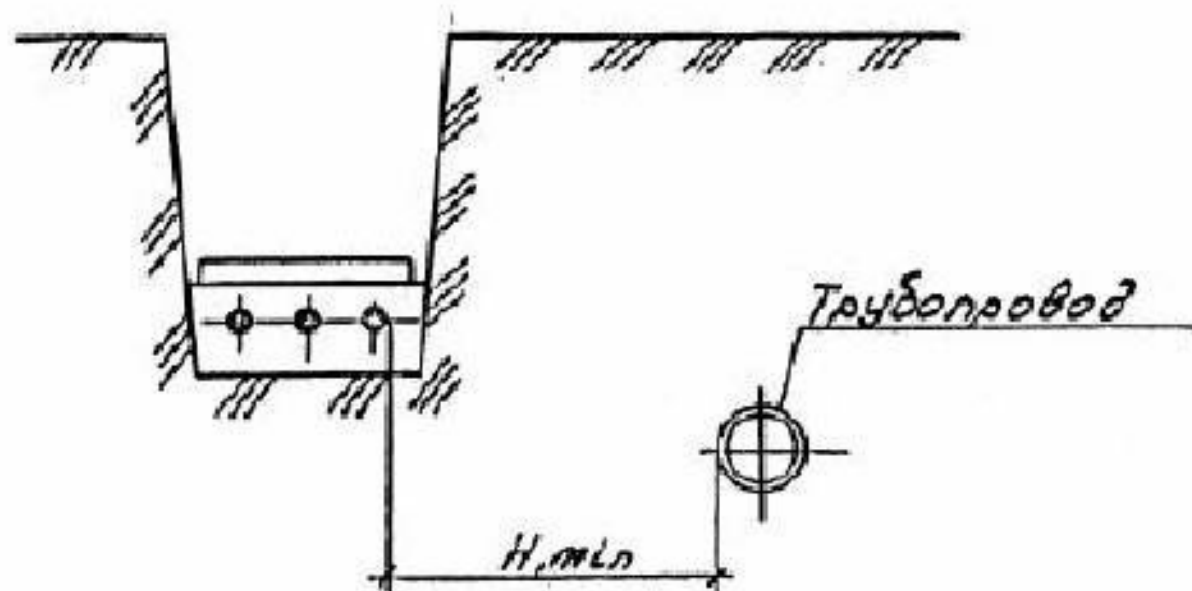
Сметы 1 2
ВНИПИ
ТАЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНЕ БЯКУБОВСКОГО
МОСКВА

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Прокладка кабелей
параллельно с трубопроводом



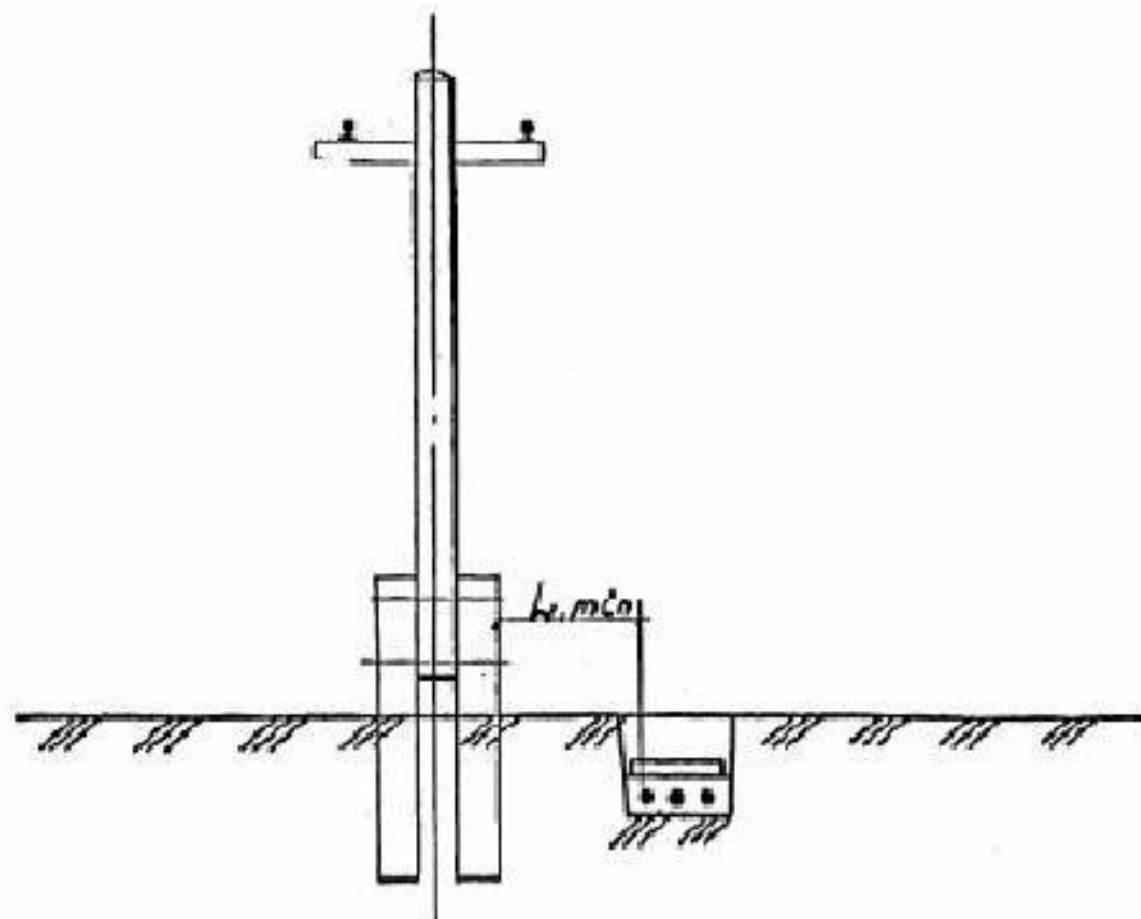
Назначение трубопровода	H, мм		
	Прокладка в нормальных условиях	Прокладка в стесненных условиях без защиты кабелей	Прокладка в стесненных условиях с защитой кабелей трубой
Водопровод, канализация дренаж, газопровод низкого (0,049 МПа), среднего (0,294 МПа) и высокого давления (более 0,294 МПа до 0,588 МПа)	1000	500	250
Газопровод высокого давления (более 0,588 МПа до 1,176 МПа)	2000		

Параллельная прокладка кабельной трассы
с трубопроводом над или под ним не
допускается

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

Привязан 21-13-КЛ-ТКР-4			
ГИП	Андреева	<i>Андреева</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>Бувалка</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>Таравков</i>	07.2021
Инв. №			

Разработчик	Александров	Инж.		A5-92-17		
Провер.	Александров	Инж.				
Утверд.	Иванов	Инж.		Прокладка кабельной линии параллельно с трубопроводом		
Исполн.	Иванов	Инж.				
				Исполн.	Лист	Листов
				Р		
				ВНИИ ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕК ИНЕНИФ БЯЧУБОВСКОГО МОСКВА		



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

Привязан 21-13-КЛ-ТКР-5

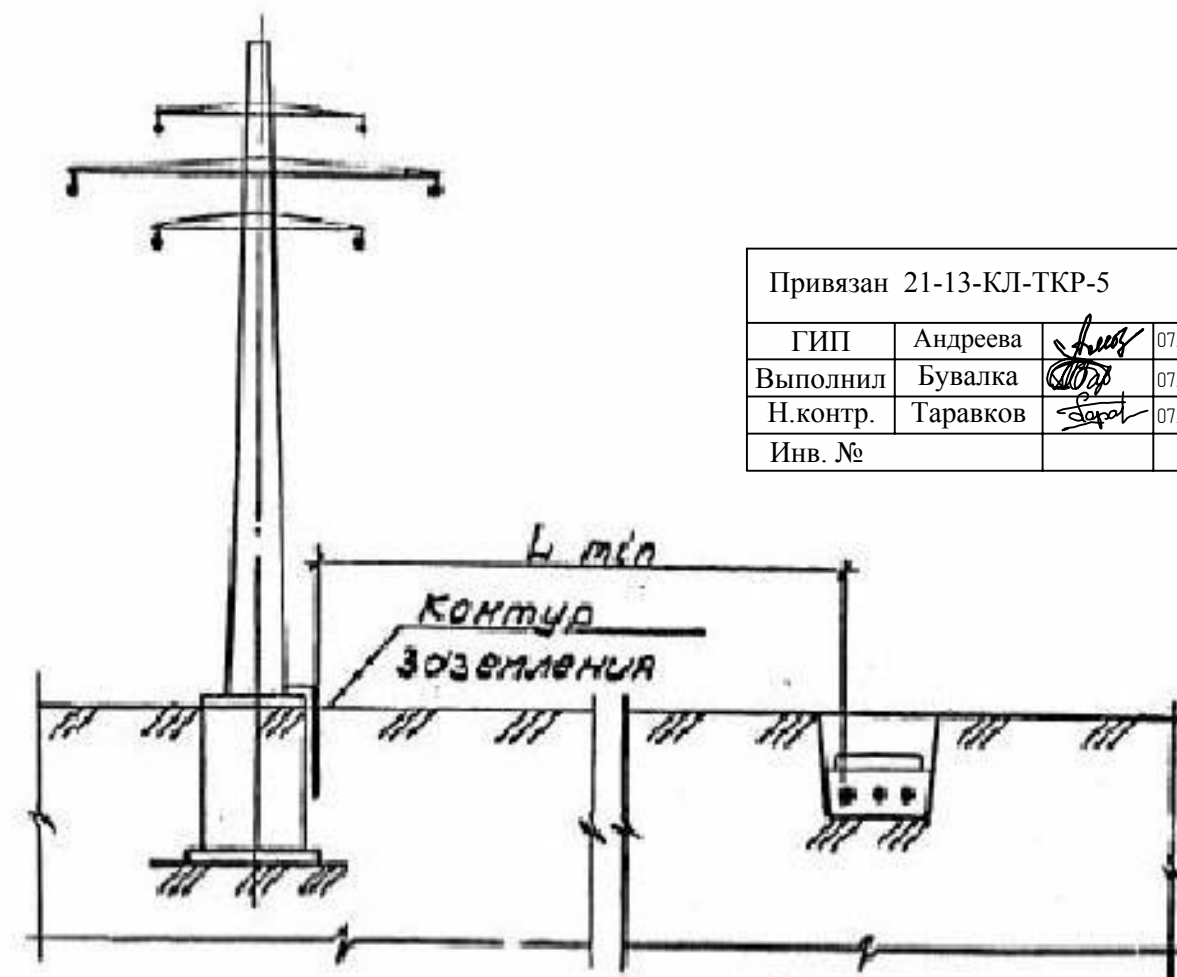
ГИП	Андреева	<i>Андреева</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>Бувалка</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>Таравков</i>	07.2021
Инв. №			

Разработ	Александров	И.И.
Провер	Александров	И.И.
Начальн	Иванов	И.И.
Н.контр	Иванов	И.И.

А5-92-23

Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ

Стрелка лист листов
ВНИИ
ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ БЯКУБОВСКОГО
МОСКВА



Привязан 21-13-КЛ-ТКР-5

ГИП	Андреева	<i>Андреева</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>Бувалка</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>Таравков</i>	07.2021
Инв. №			

Эквивалентное удельное сопротивление земли ρ, ом·м	L, м
До 100	$0,83\sqrt{\rho}$
Более 100 до 500	10
Более 500 до 1000	11
Более 1000	$0,35\sqrt{\rho}$

Пример расчета: $L = 0,83\sqrt{\rho} = 0,83 \cdot 10 = 8,3 \text{ м}$

Примечание:

ПУЭ-7, ст.2.3.93: Расстояние в свету от кабельной линии до заземленных частей и заземлителей опор ВЛ выше 1 кВ должно быть не менее 5 м при напряжении до 35 кВ, 10 м при напряжении 110 кВ и выше. В стесненных условиях расстояние от кабельных линий до подземных частей и заземлителей отдельных опор ВЛ выше 1 кВ допускается не менее 2 м; при этом расстояние от кабеля до вертикальной плоскости, проходящей через провод ВЛ, не нормируется.

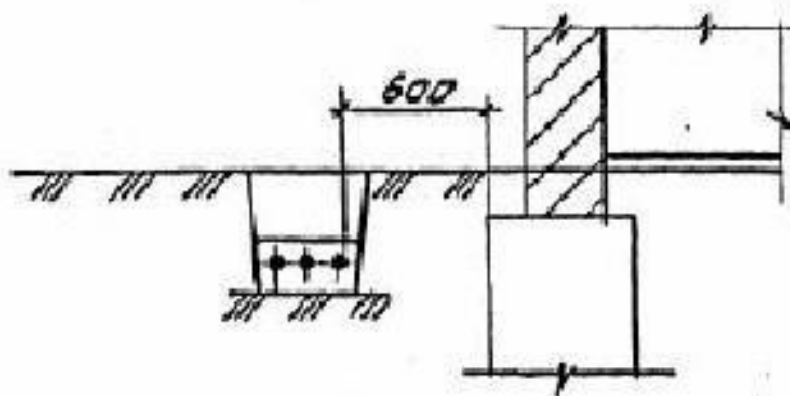
Инв. № подл. Подп. и дата. Выполнил

Разработ	Александров	И.И.
Провер	Александров	И.И.
Начальн	Иванов	И.И.
Н.контр	Иванов	И.И.

А5-92-24

Прокладка кабелей связи и сигнализации параллельно с ВЛ до 35 кВ

Стрелка лист листов
ВНИИ
ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ БЯКУБОВСКОГО
МОСКВА



1. На чертеже указан минимальный размер.

2. Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается

Привязан 21-13-КЛ-ТКР-6

ГИП	Андреева	<i>Андреева</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>Бувалка</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>Таравков</i>	07.2021
Инв. №			

Андреева *Андреева* *Андреева*
Бувалка *Бувалка* *Бувалка*
Таравков *Таравков* *Таравков*

A5-92-28

Прокладка кабельной
 линии параллельно
 фундаментам зданий и
 кабельных сооружений

Стр.	Лист	Листов
1	1	1

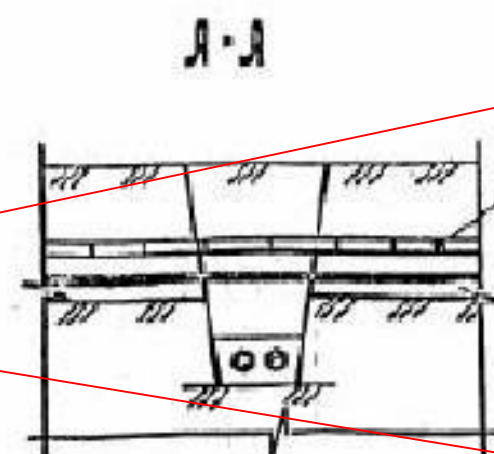
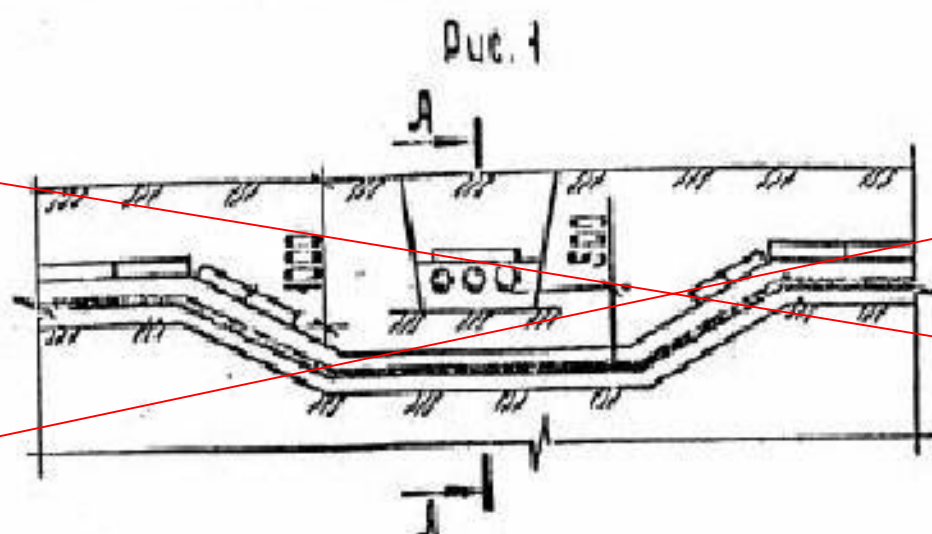
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
 ТЭЖПРОМСТРОЙПРОЕКТО
 ИМЕНИ БЯКОВА
 МОСКВА

Взам. инв. №

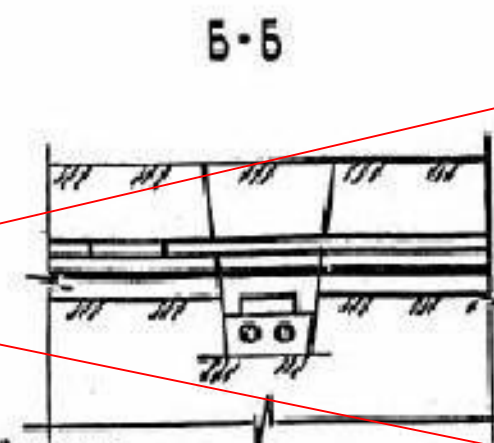
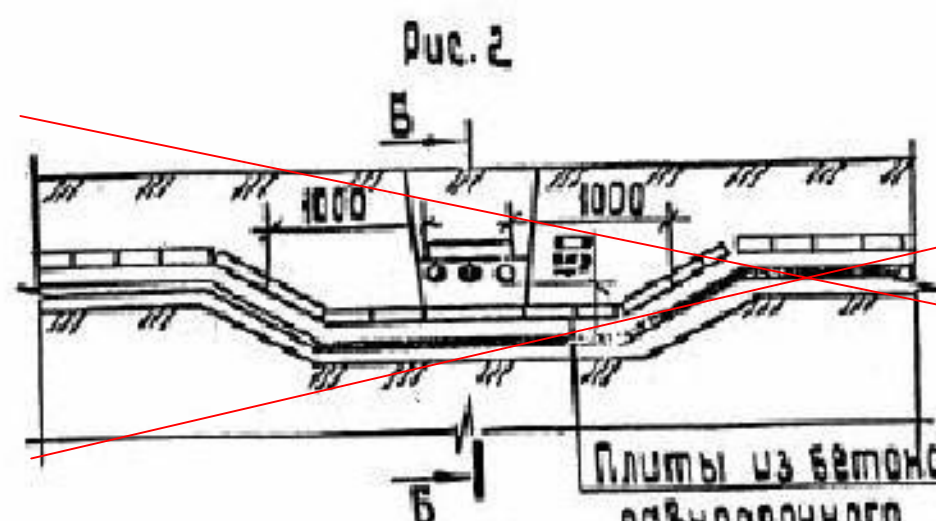
Подп. и дата

Инв. № подл.

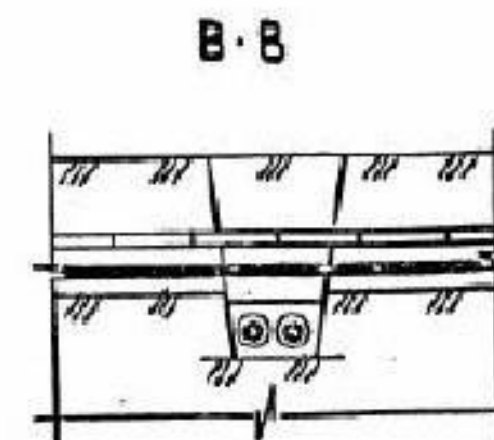
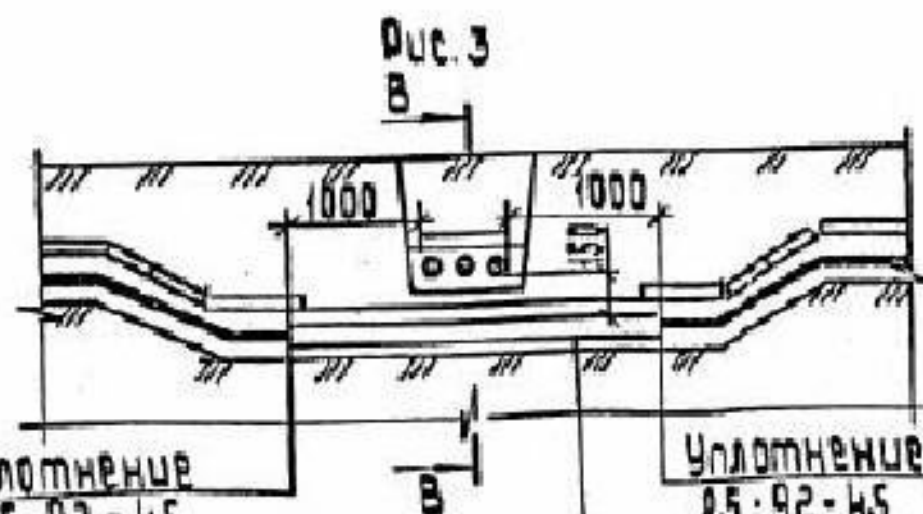
ГИП	Андреева		07.2021
Выполнил	Бувалка		07.2021
Н.контр.	Таравков		07.2021
Инв. №			



Кирпичи для плиты покрытия трассы.



Плиты из бетона или другого
равнопрочного материала



Уплотнение
Д5-92-45
Трубы ~~незащитные~~

ИЗДАТО	ВЛАДИМИР	1988
ПРОДАТО	ВЛАДИМИР	1988
ПОДАТО	ВЛАДИМИР	1988
ИЗДАТО	ВЛАДИМИР	1988

95-92-29

пересечение двух
кабельных линий
в земле

СТАНДАРТ	АВТОМАТ	АВТОМАТ
2	1	1
ОБЪЕКТ ТАМ ПРОИЗВЕДЕНА ИМЕНА СЕБЕ САНКТОВСКОГО МРБ		

Рис. 1

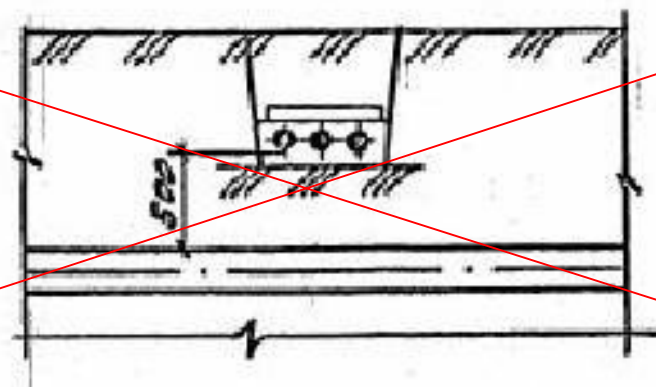


Рис. 2

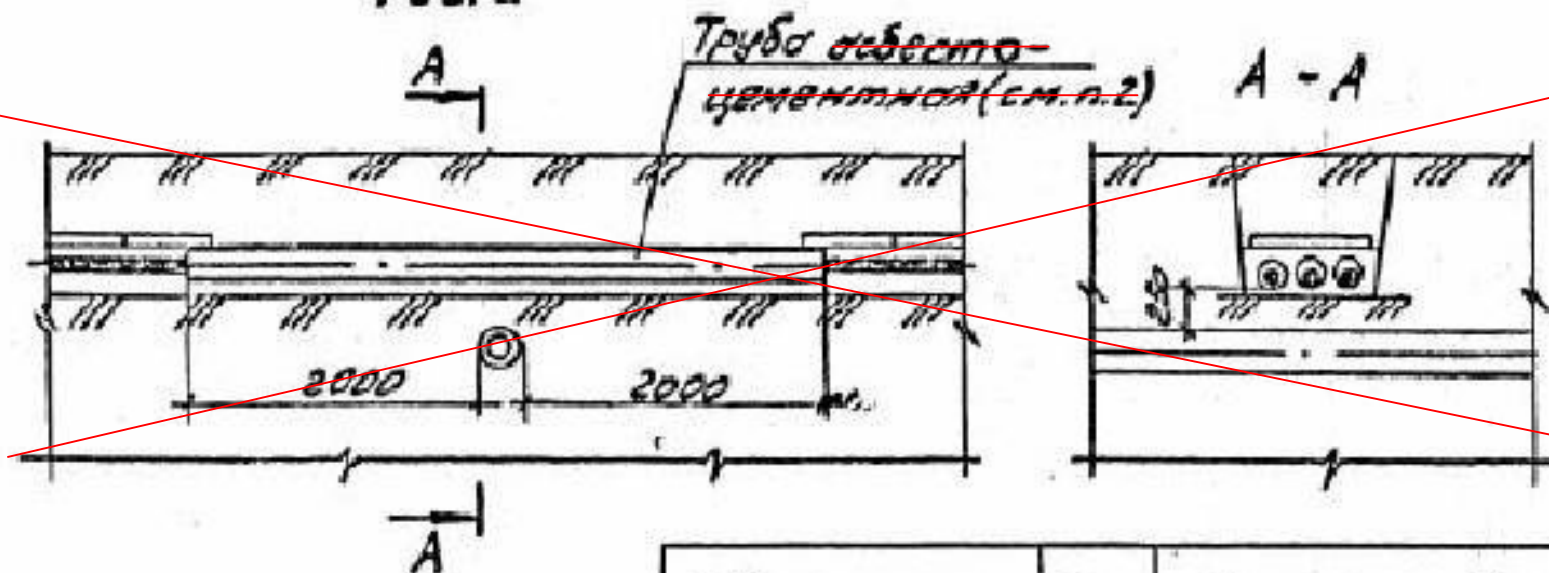
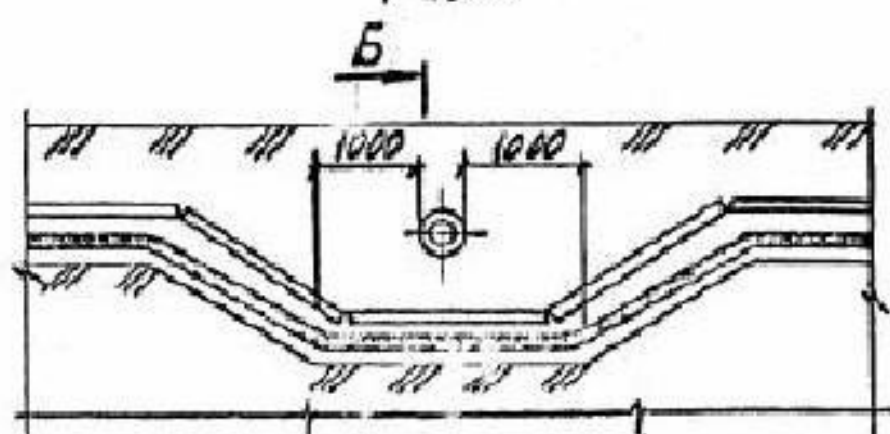
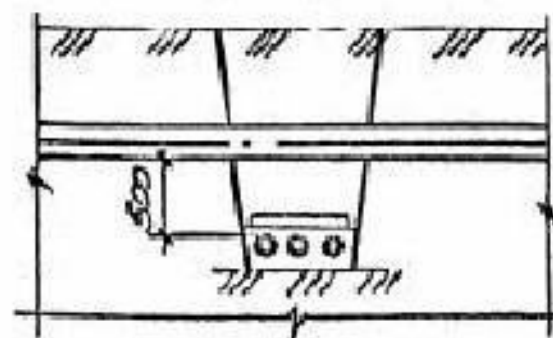


Рис. 3

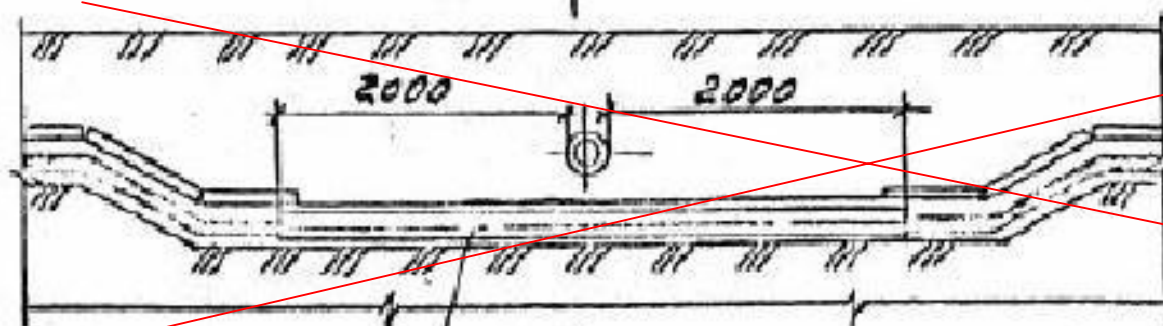


Б - Б

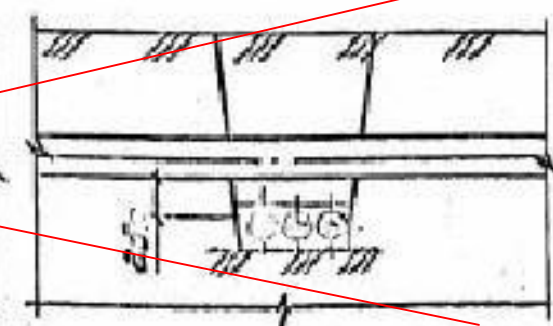


Б

Рис. 4



В - В



~~Труба асбесто-
цементная (см. п. 2)~~

Привязан 21-13-КЛ-ТКР-8

ГИП	Андреева	<i>Андреева</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>Бувалка</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>Таравков</i>	07.2021
Инв. №			

Обозначение	Рис.	Тип прокладки
A5-92-32	1	Над трубопроводом в нормальных условиях
-01	2	Над трубопроводом в стесненных условиях
-02	3	Под трубопроводом в нормальных условиях
-03	4	Под трубопроводом в стесненных условиях

1. На чертеже указаны минимальные размеры.

2. Кабели в концах труб уплотнить по чертежу A5-92-45

3. Материал, количество и диаметр труб указывается в конкретном проекте

A5-92-32

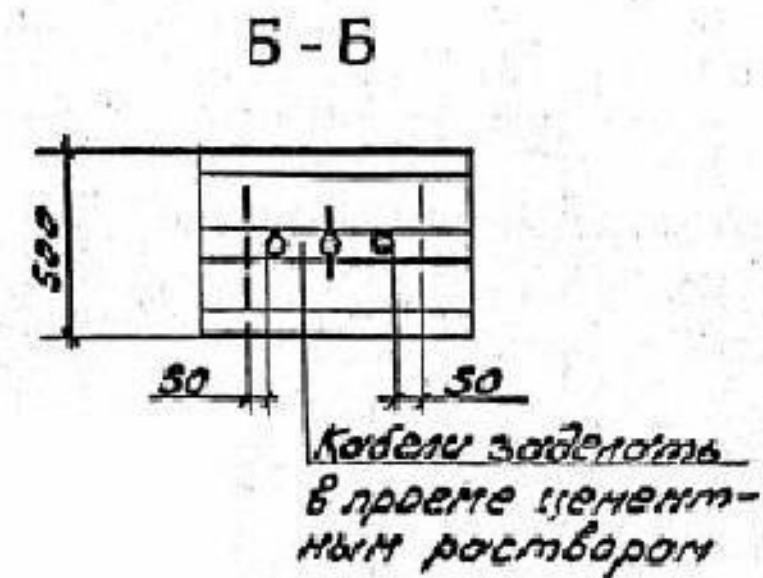
Пересечение
кабельной линии
с трубопроводом

Составил: *Андреева*
Проверил: *Бувалка*
Инженер: *Таравков*
Исполнитель: *Иванов*


Взам. инв. №

Подп. и дата


Инв. № подл.

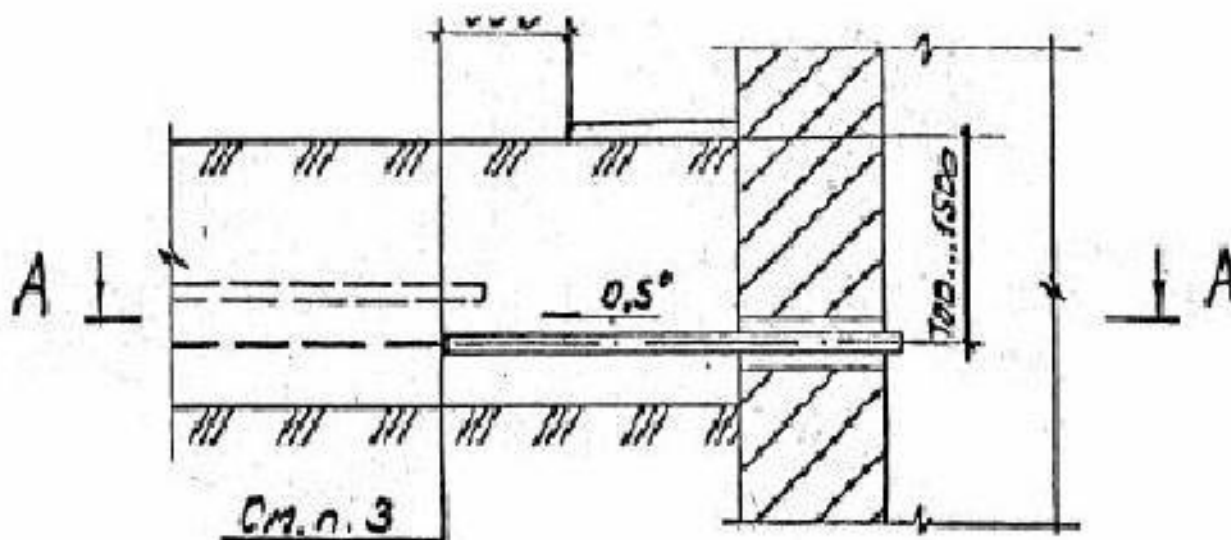


Общие примечания см. черт. А5-92-46

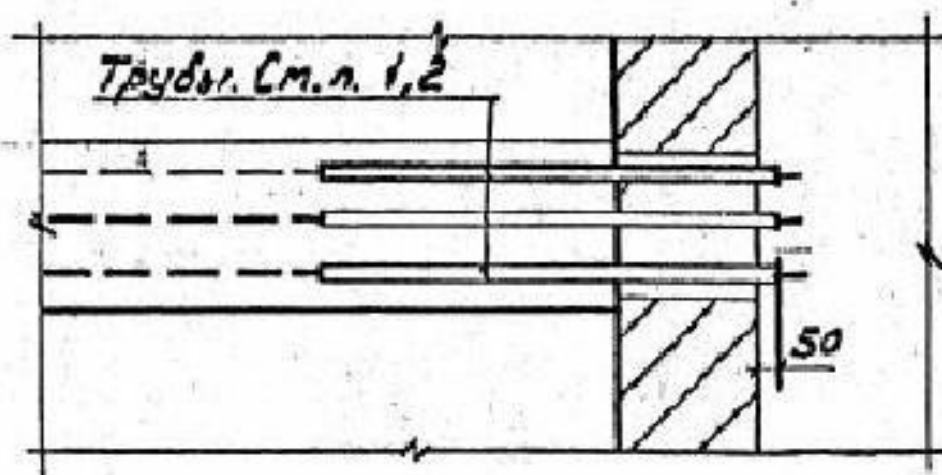
Привязан 21-13-КЛ-ТКР-9			
ГИП	Андреева		07.2021
Выполнил	Бувалка		07.2021
Н.контр.	Таравков		07.2021
Инв. №			

[illegible]

ГИП	Андреева		07.2021
Выполнил	Бувалка		07.2021
Н.контр.	Таравков		07.2021
Инв. №			

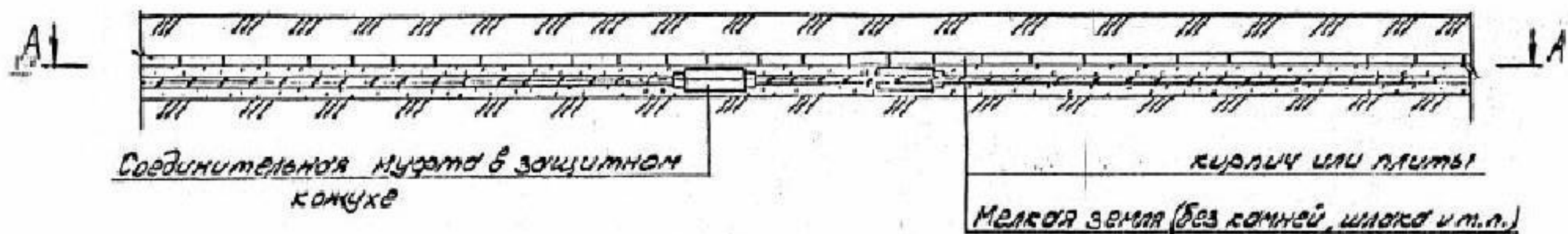


A - A

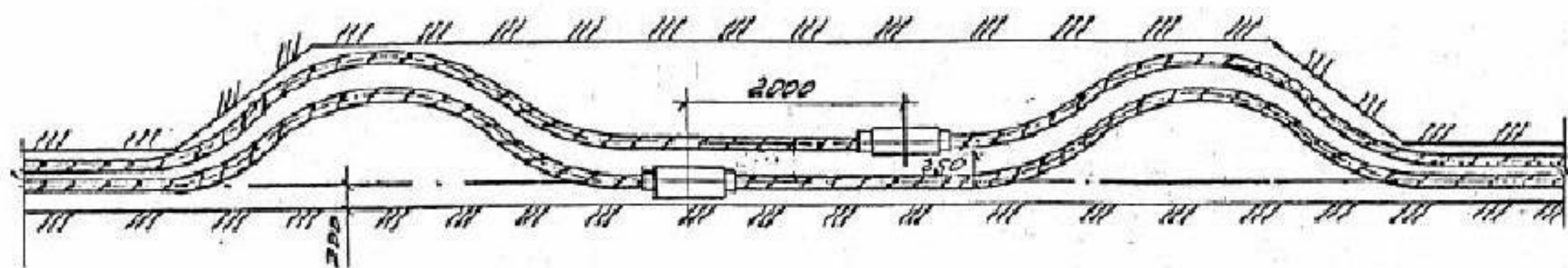


Общие примечания см. черт. А5-92-46.

[illegible]



A - A



На чертеже указаны минимальные размеры

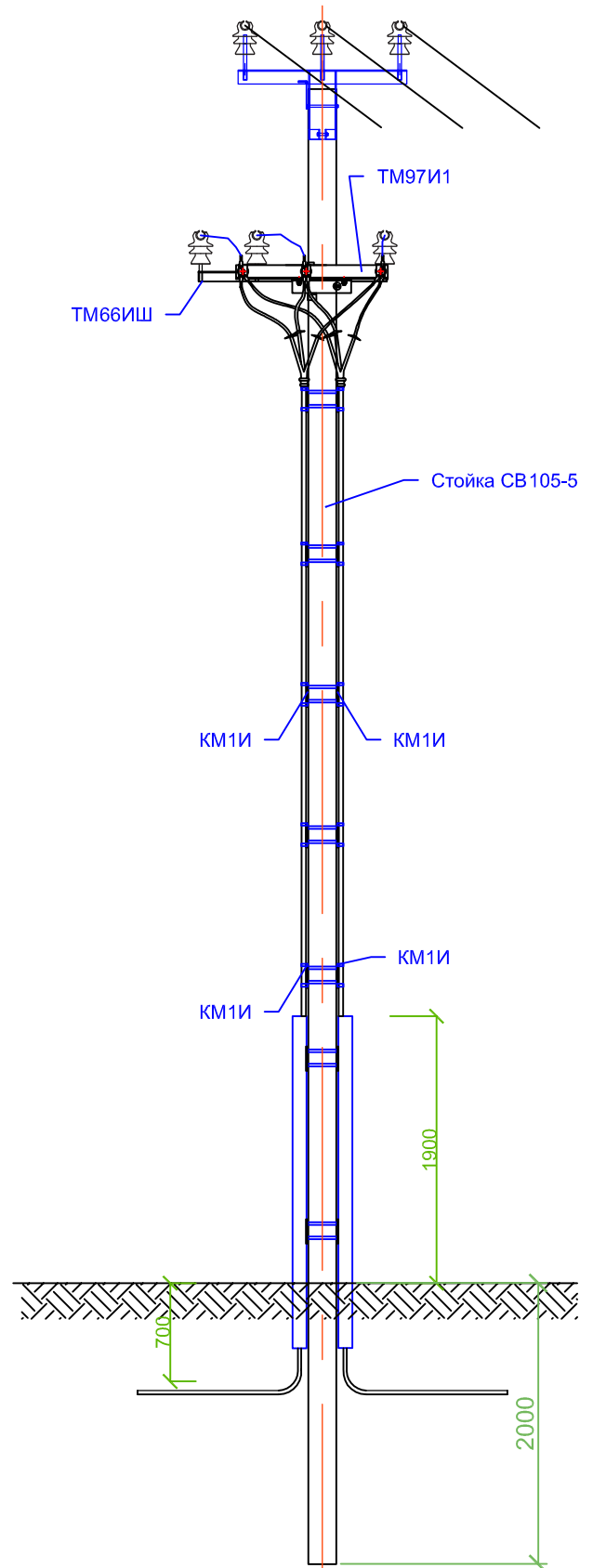
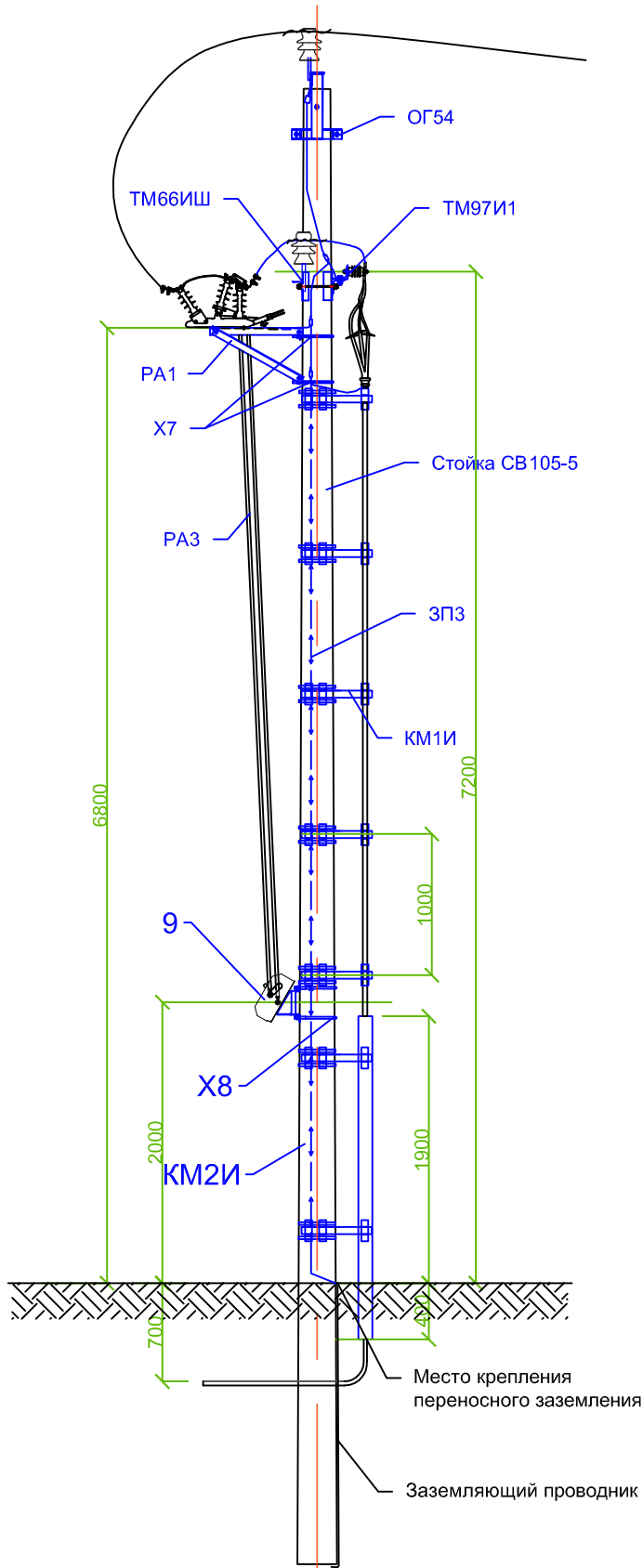
Привязан 21-13-КЛ-ТКР-11			
ГИП	Андреева	<i>Андреева</i>	07.2021
Выполнил	Бувалка	<i>Бувалка</i>	07.2021
Н.контр.	Таравков	<i>Таравков</i>	07.2021
Инв. №			

Разработчик	Иванов	Инж.		А 5-92-50	
Проверен	Иванов	Инж.			
Качество	Иванов	Инж.		Установка соединительных муфт для кабелей с резиновыми комплектами	
Н.контр.	Иванов	Инж.			
				ИЗДАНИЕ ПРОЕКТА ИМЕНА ПРОЕКТА ПРОЕКТА	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



21-13-КЛ-ТКР-12-1

Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500
"Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк.

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

Опора П10-2*

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

000 проектно-строительная
фирма
"Бештаунпроект"

Взам. инв. №

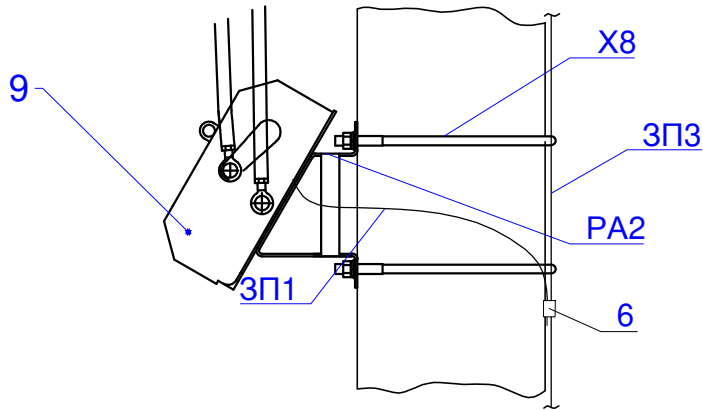
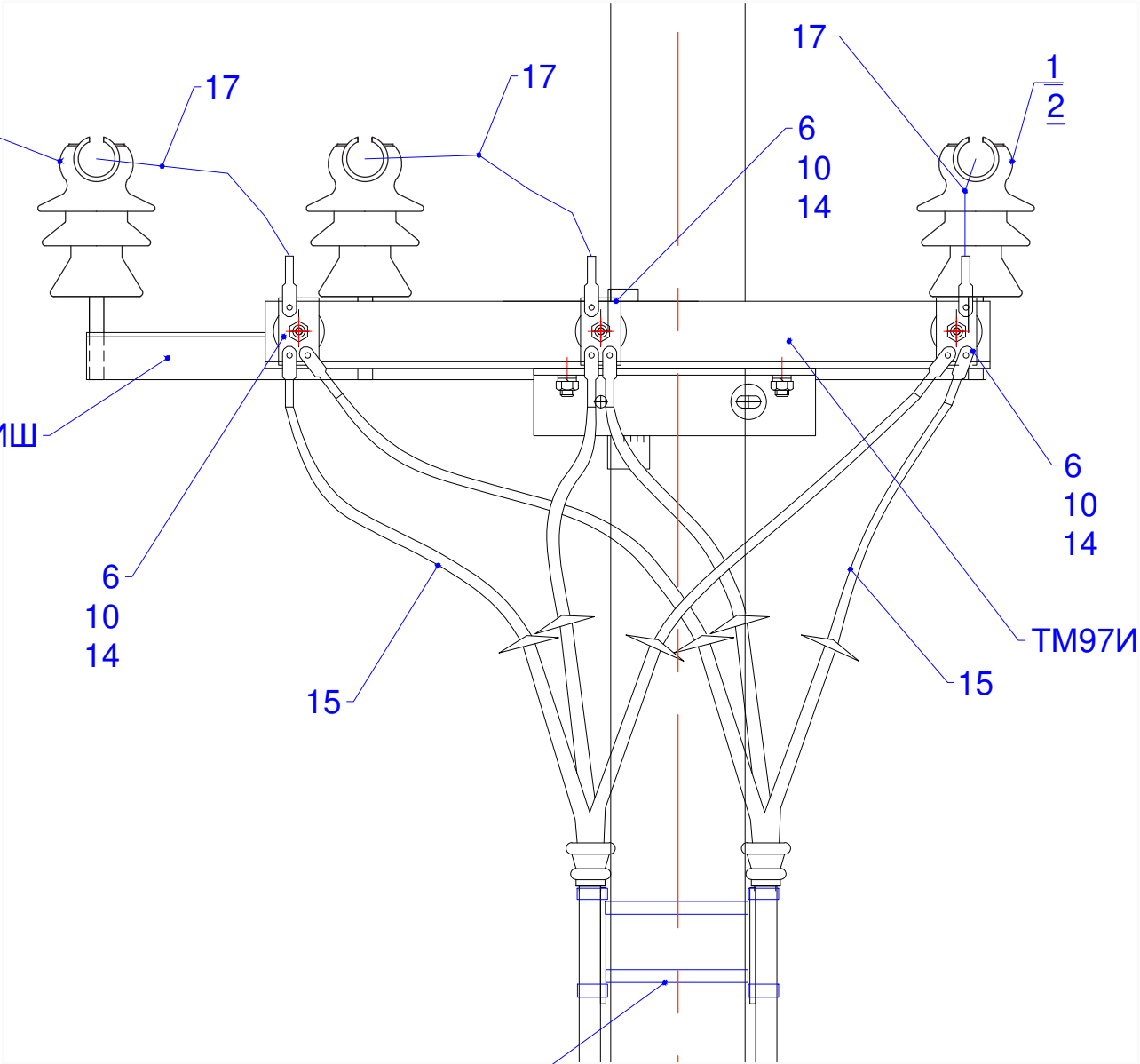
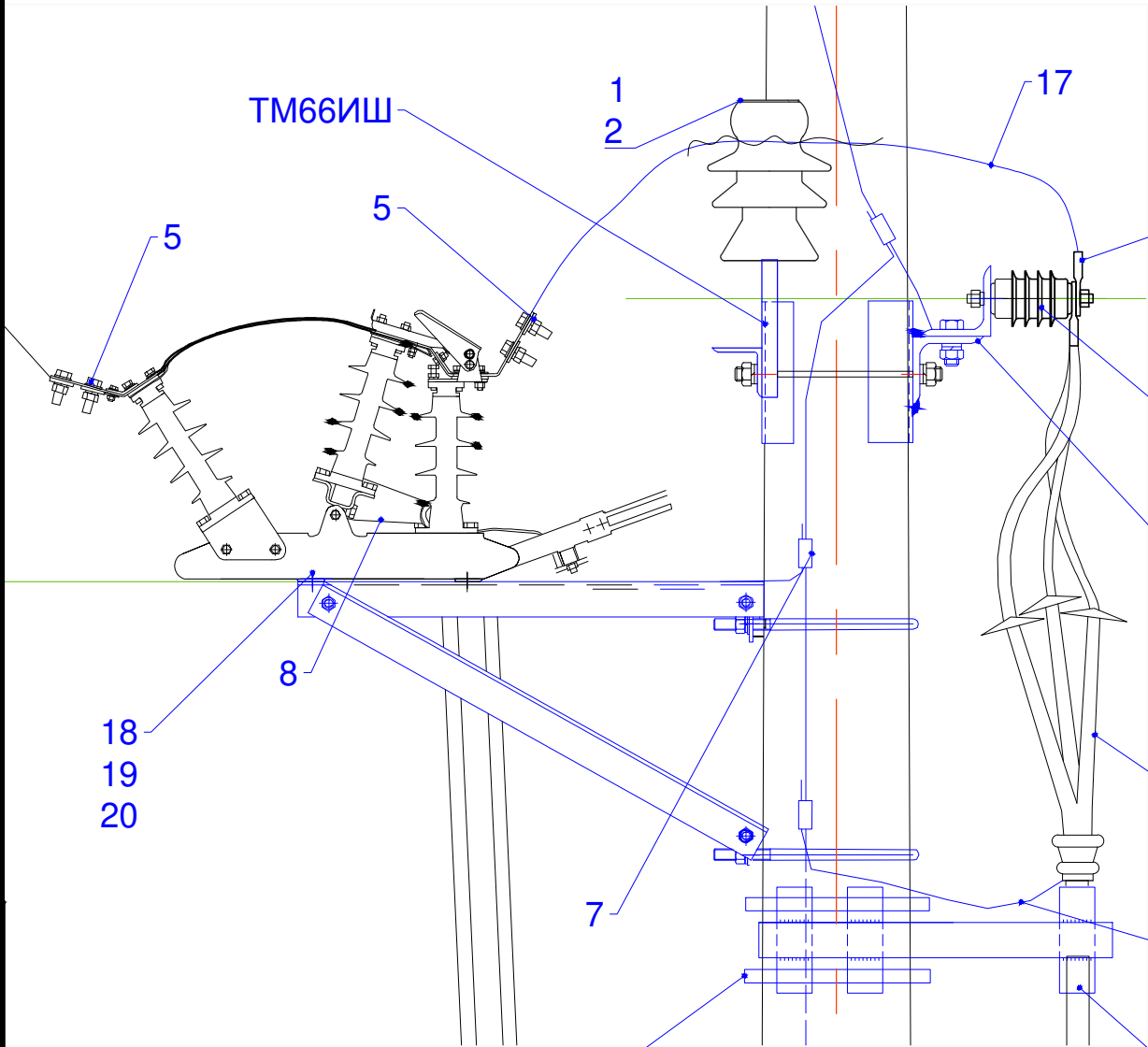
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разработал	Саликов			<i>Salikov</i>	07.21
Проверил	Жердева			<i>Zhervdova</i>	07.21
Н.контроль	Таравков			<i>Taravkov</i>	07.21
ГИП	Андреева			<i>Andreeva</i>	07.21

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чение
<u>Стальные конструкции</u>					
РА1	21-13-КЛ-ТКР-12-5	Кронштейн РА1	1	13,8	
ОГ54	21-13-КЛ-ТКР-12-2	Навершие ОГ54	1	27,3	
РА3		Вал привода РА3	2	12,0	
КМ1И	21-13-КЛ-ТКР-12-8	Кронштейн КМ1И	14	1,9	
КМ2И		Труба защитная стальная L=2300	2		Д=100 мм
ЗП1	21-13-КЛ-ТКР-12-9	Заземляющий проводник ЗП1	4,0м		
ЗП3		Круг 10 мм ГОСТ 2590-2006	8,0м		
Х7	21-13-КЛ-ТКР-12-3	Хомут Х7	2	0,7	
Х8	1.10-20.МИ.15-84	Хомут Х8	2	0,8	
ТМ 66ИШ		Траверса ТМ 66ИШ	1		
ТМ 97И		Траверса ТМ 97И	1		
<u>Изоляторы, арматура и оборудование</u>					
1		Изолятор	6		
2	ТУ 3494-01-53844979-2013	Колпачок полиэтиленовый	6		
3	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6		
4	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	-		
5	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим А2А	6		
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим А1А	3		
7	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	4	0,22	
8		Разъединитель	1		
		РЛК. 1а-10.IV/400 УХЛ1			
9		Привод ПР-01-7 УХЛ1	1		
10		Контактная пластина	3		
11		Монтажная лента F 20 L=1000	14		
12		Монтажная лента F 20 L=500	14		
13		Скрепа С20	28		
14		ОПН	3		
15		Муфта термоусаживаемая	2		
16		Арматура для заземления муфты	2		
16/1		Кабель АПвБП 3х185 35/10			

Инв. N° подл.



Согласовано

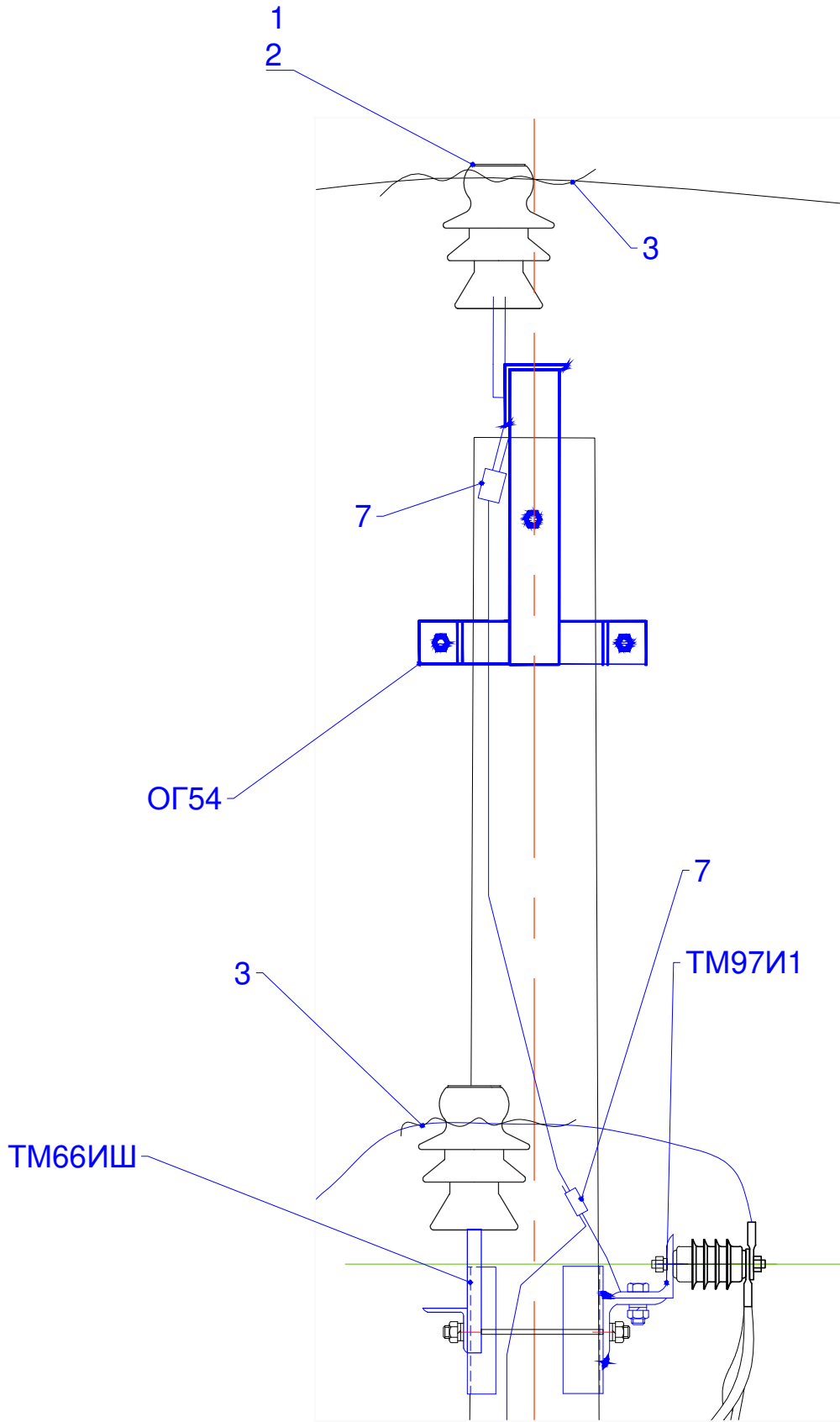
Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21-13-КЛ-ТКР-12-1



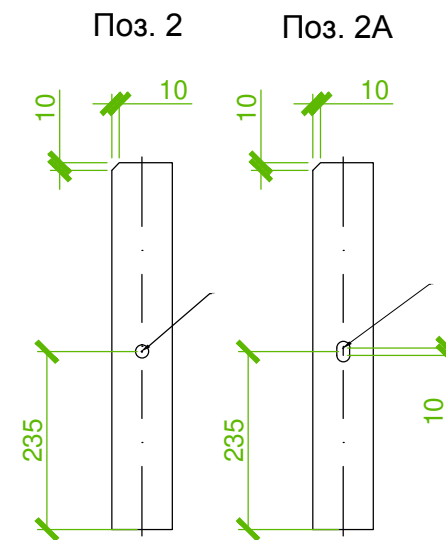
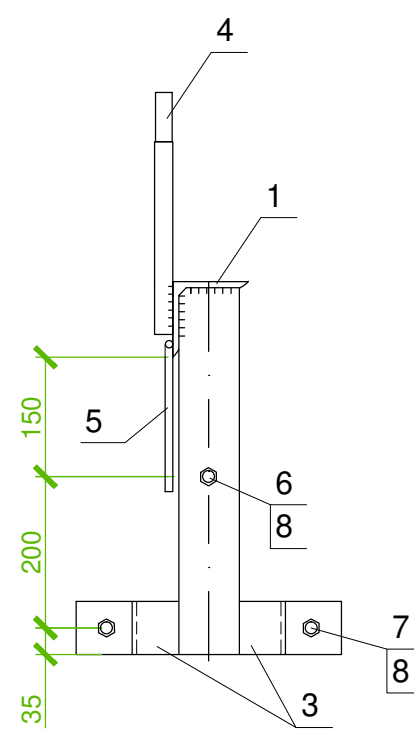
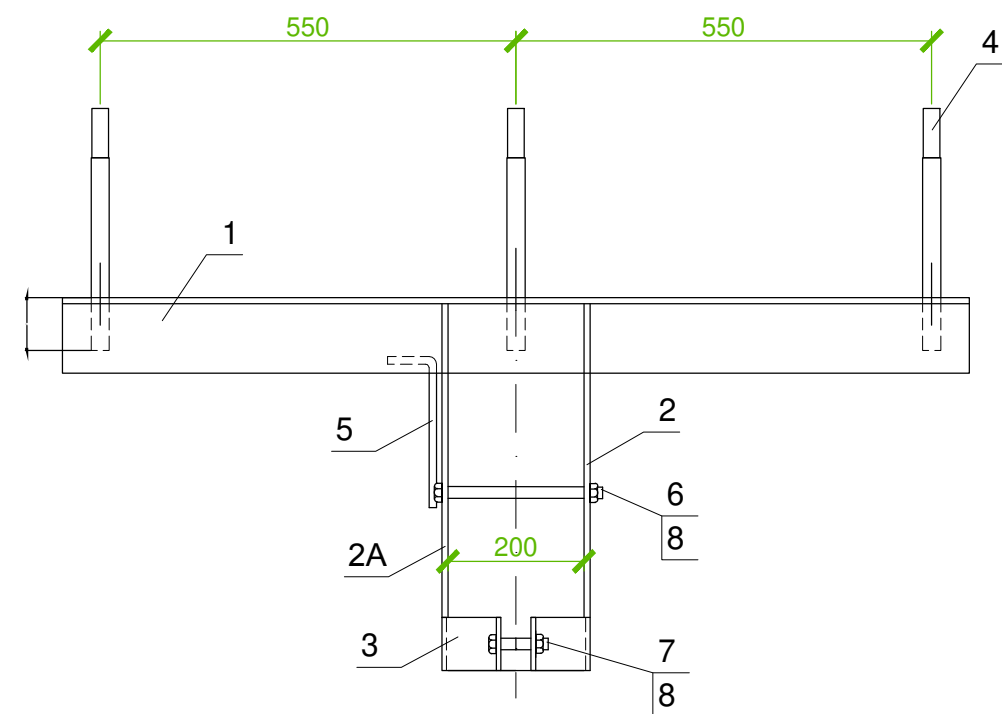
Согласовано

Ине. N° подл. Подп. и дата Взам. инв. N°

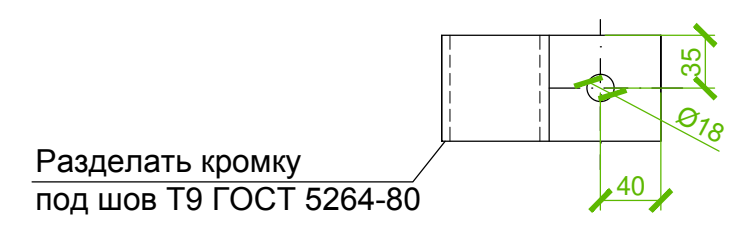
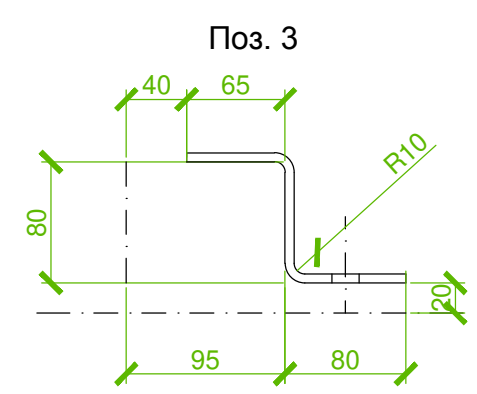
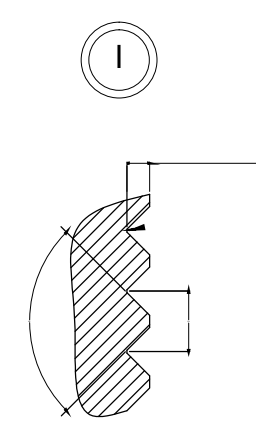
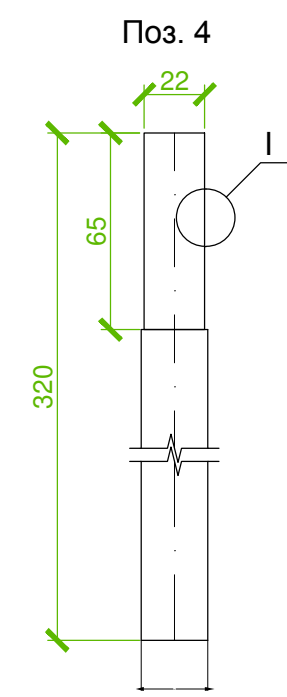
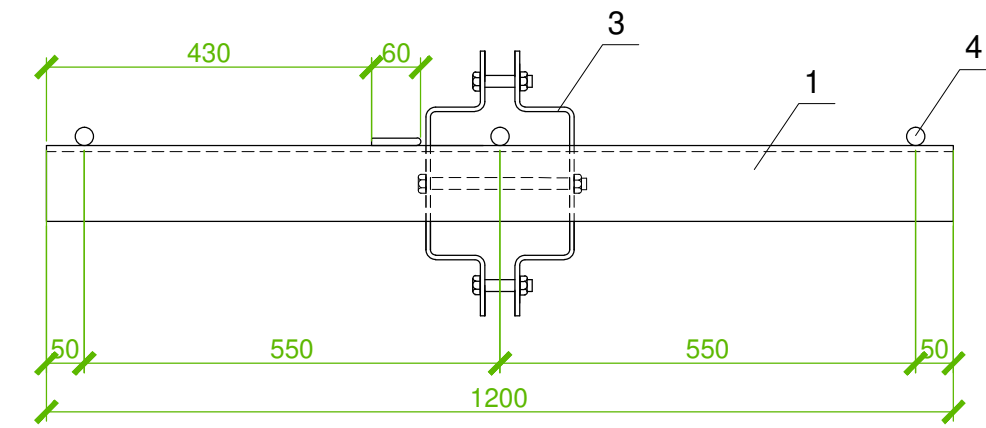
Изм.	Кол.	Лист	N° док.	Подпись	Дата

21-13-КЛ-ТКР-12-1

Лист
4







Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=5$ мм.

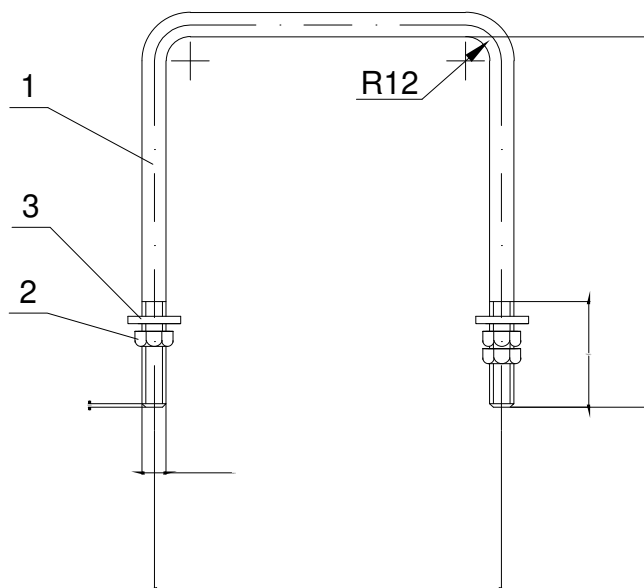


Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
Детали			
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-93		
	L=1200	1	14,7 кг
2,2А	Полоса 80x8 ГОСТ 103-2006		
	L=485	2	2,44 кг
3	Полоса 70x6 ГОСТ 103-2006		
	L=215	4	0,71 кг
4	Круг 24 ГОСТ 2590-2006, L=320	3	1,14 кг
5	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=250	1	0,15 кг
Стандартные изделия			
6	Болт М16х240 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
7	Болт М16х75 ГОСТ 7798-70	2	0,15 кг
8	Гайка М16 ГОСТ5915-70	3	0,033 кг

Сварные швы 0,5 кг

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

						21-13-КЛ-ТКР-12-2			
						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	27,3	1:10
Разраб.		Таравков			07.21				
Проверил		Андреева			07.21				
Н. контр.		Бувалка			07.21				
ГИП		Андреева			07.21		Лист	Листов	1
						Оголовок ОГ55	ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"		



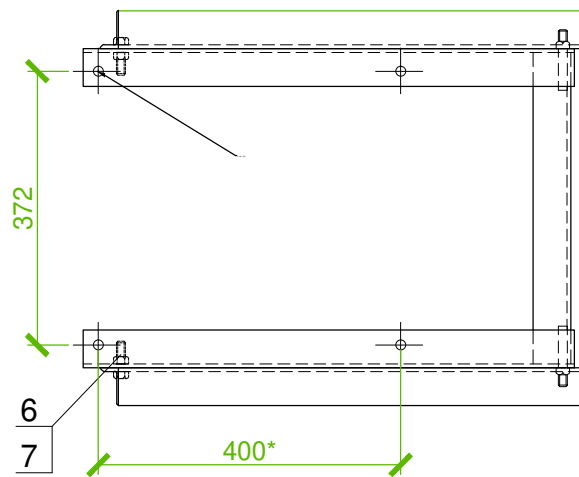
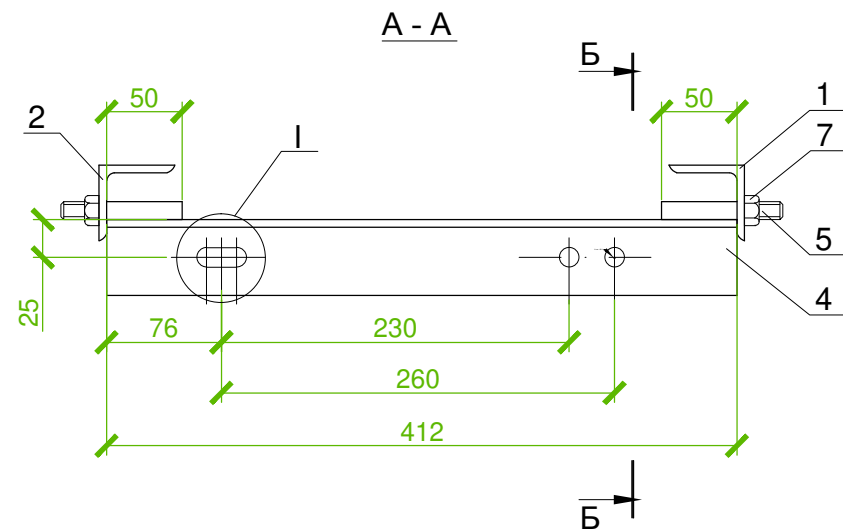
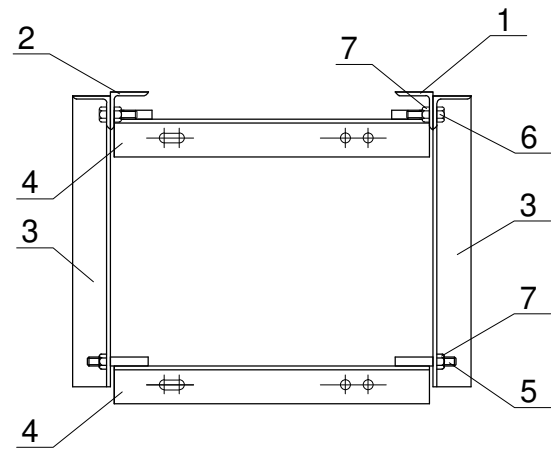
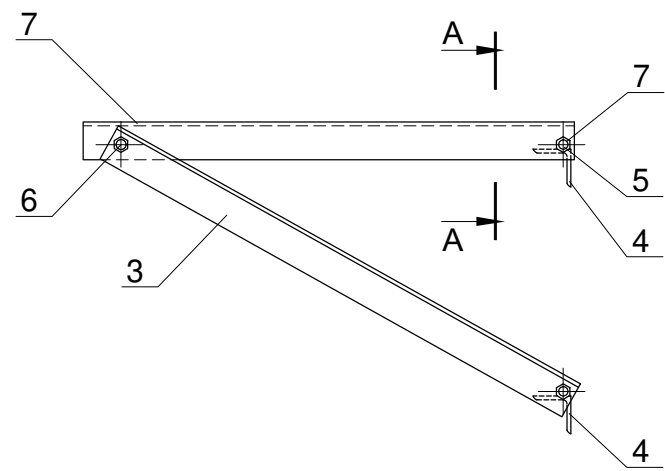
Размер в скобках дан для хомута Х8

Марка	Масса, кг
Х7	0,7
Х8	0,8

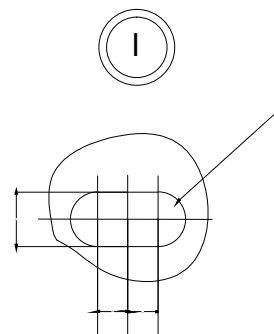
Поз.	Наименование	Количество		Приме- чение
		Х7	Х8	
	<u>Детали</u>			
1	Круг 12 ГОСТ 2590-2006, L=720	1	-	0,64 кг
	Круг 12 ГОСТ 2590-2006, L=800	-	1	0,71 кг
	<u>Стандартные изделия</u>			
2	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	3	3	0,016 кг
3	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	2	2	0,006 кг

Чертеж выполнен в соответствии с типовым проектом 3.407.1-143, выпуск 8 "Стальные конструкции опор", чертеж 3.407.1-143.8.68.

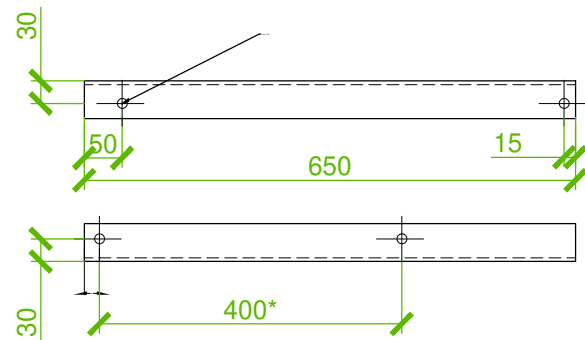
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Чертеж выполнен в соответствии с типовым проектом 3.407.1-143, выпуск 8 "Стальные конструкции опор", чертеж 3.407.1-143.8.68.							
							21-13-КЛ-ТКР-12-3			
							Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Масса	Масштаб
								Р	См. табл.	1:5
Хомут Х7, Х8	Лист	Листов 1								
	ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"									



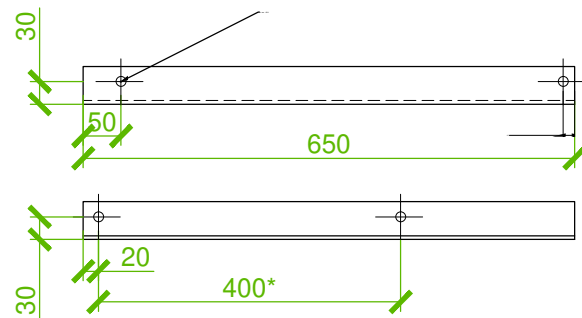
Поз.1



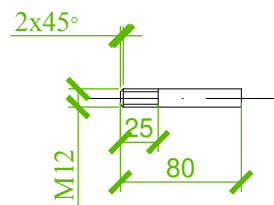
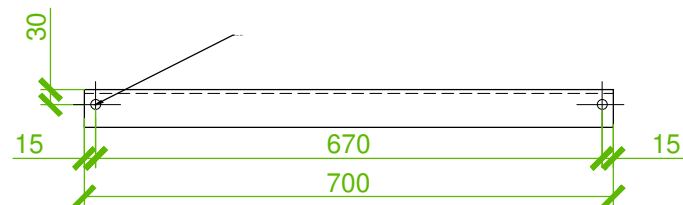
Поз. 2



Поз.3







Поз.5

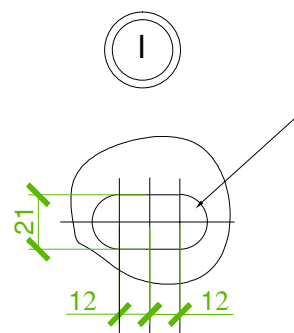
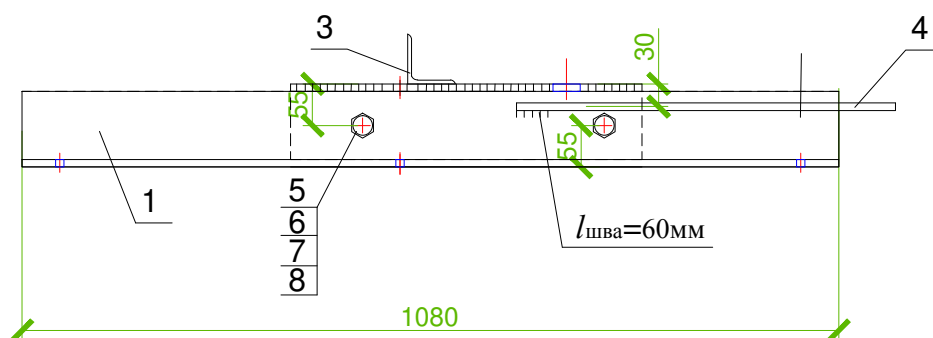
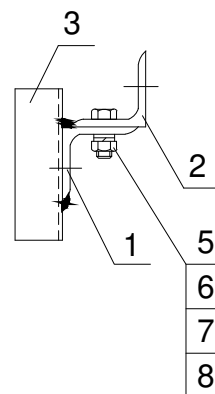
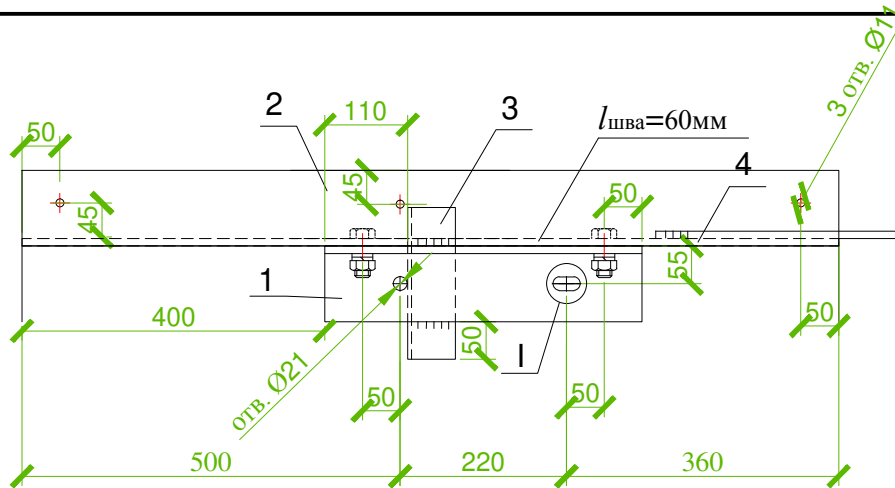


* Размер уточнить по разъединителю

Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
Детали			
1	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 L=650	1	2,45 кг
2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 L=650	1	2,45 кг
3	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 L=700	2	2,64 кг
4	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 L=412	2	1,55 кг
5	Круг 12 ГОСТ 2590-2006, L=80	4	0,07 кг
Стандартные изделия			
6	Болт M12x40 ГОСТ 7798-70	2	0,05 кг
7	Гайка M12 ГОСТ5915-70	6	0,016 кг

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

						21-13-КЛ-ТКР-12-4			
						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	13,8	1:10
Разраб.		Таравков			07.21	Кронштейн РА1	Лист	Листов	1
Проверил		Андреева			07.21				
Н. контр.		Бувалка			07.21				
ГИП		Андреева			07.21				
							ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"		



Сварку производить
электродом Э42А
ГОСТ9467-75.
Катет швов $k_f = 6\text{ мм}$.

Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
<u>Детали</u>			
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93, L=1080	1	13,23 кг
2	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93, L=300	1	3,68 кг
3	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93, L=200	1	0,96 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=500	1	0,31 кг
<u>Стандартные изделия</u>			
5	Болт М20х60 ГОСТ 7798-70	2	0,22 кг
6	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	2	0,063 кг
7	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	2	0,023 кг
8	Шайба 20.65Г ГОСТ 6402-70	2	0,016 кг

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

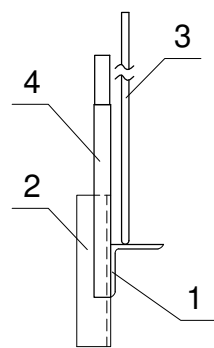
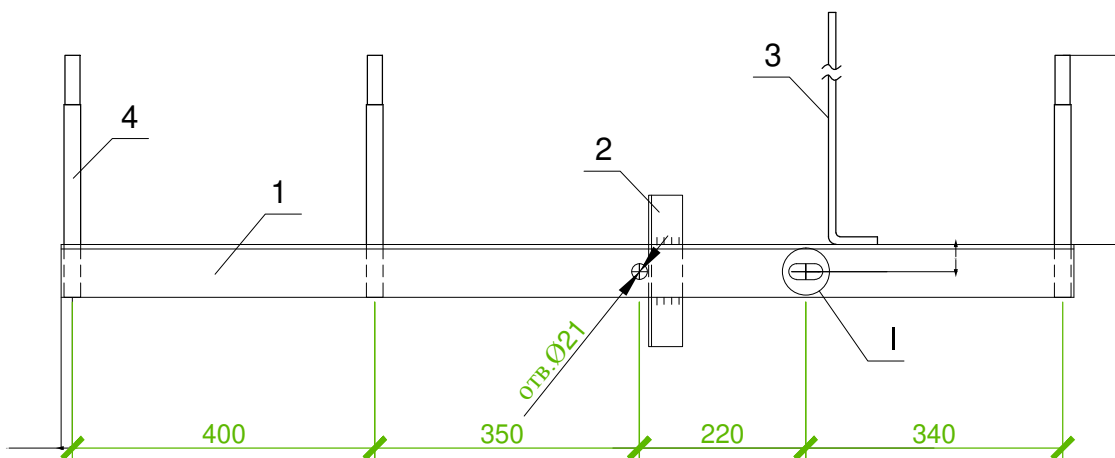
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Таравков				07.21
Проверил	Андреева				07.21
Н. контр.	Бувалка				07.21
ГИП	Андреева				07.21

21-13-КЛ-ТКР-12-5

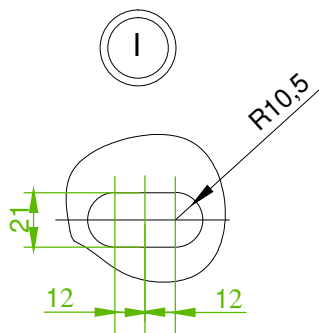
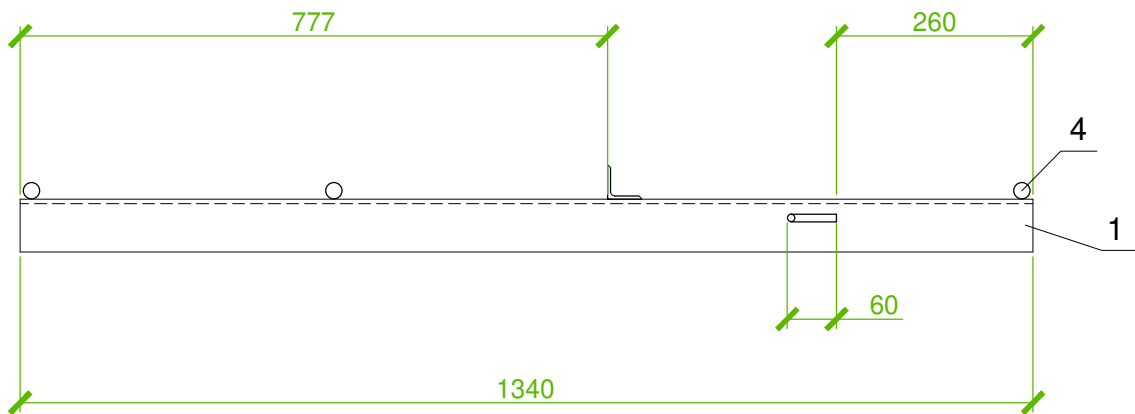
Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от
ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г.
Тихорецк.
Раздел 3. Технологические и
конструктивные решения линейного
объекта. Искусственные
сооружения

Стадия	Масса	Масштаб
Р	18,8	1:10
Лист	Листов 1	
ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"		

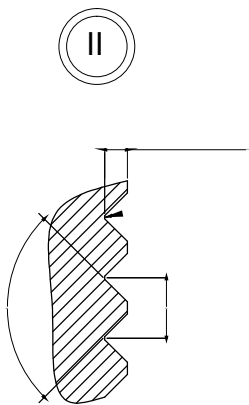
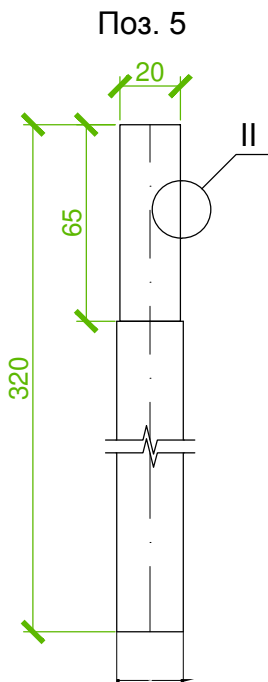
Траверса ТМ 97И



Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6$ мм.







Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
Детали			
1	Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-93 L=1340	1	8,56 кг
2	Уголок 45х45х4 ГОСТ 8509-93 L=200	1	0,55 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=650	1	0,4 кг
4	Круг 22 ГОСТ 2590-2006, L=320	3	0,95 кг



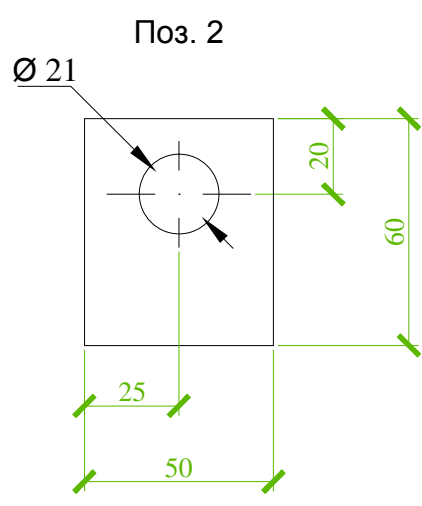
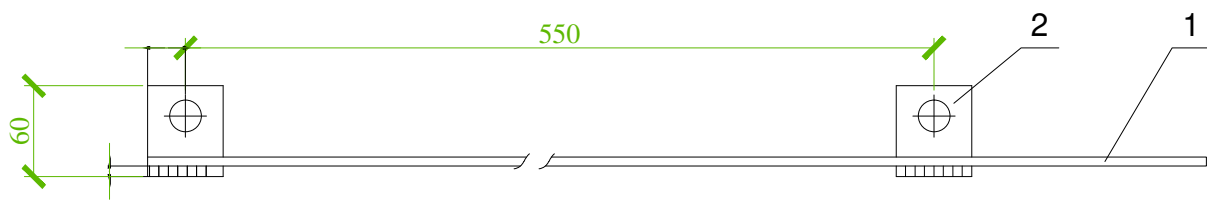
Чертеж выполнен в соответствии с типовым проектом Л56-97. Траверса ТМ 66ИШ отличается от траверсы ТМ 66 по типовому проекту Л56-97 (чертеж Л56-97 01.02) только диаметром отверстий

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Таравков				07.21
Проверил	Андреева				07.21
Н. контр.	Бувалка				07.21
ГИП	Андреева				07.21

						21-13-КЛ-ТКР-12-6			
						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	12,4	1:10
Разраб.		Таравков			07.21				
Проверил		Андреева			07.21				
Н. контр.		Бувалка			07.21				
ГИП		Андреева			07.21		Лист	Листов	1
						Траверса ТМ 66ИШ	ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"		

Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	<u>Детали</u>		
1	Полоса 50х5 ГОСТ 103-2006		
	L=500	1	0,98 кг
2	Полоса 50х5 ГОСТ 103-2006		
	L=150	3	0,294 кг

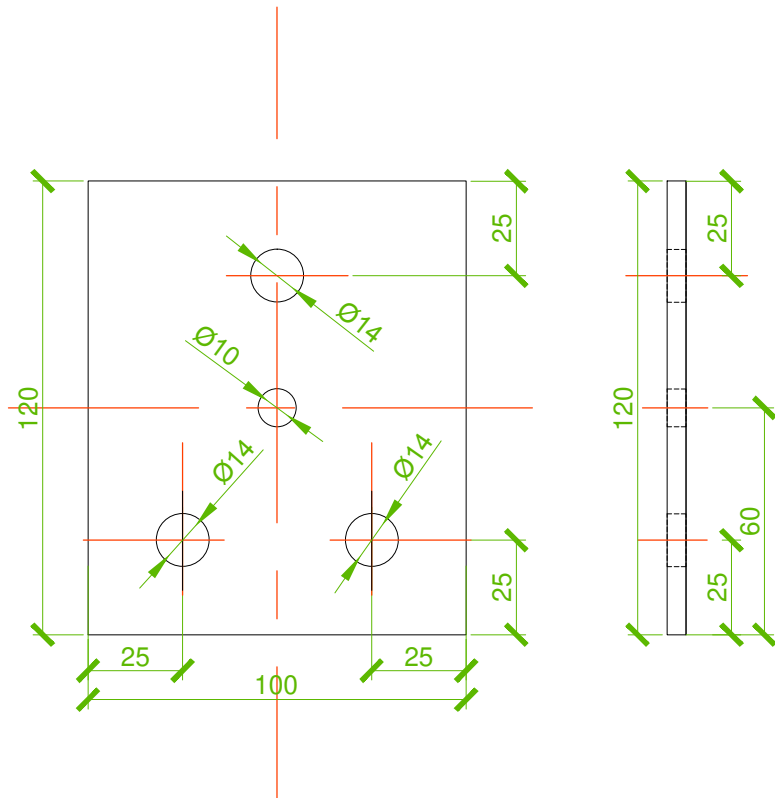
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	21-13-КЛ-ТКР-12-7					
			Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Стадия Масса Масштаб Р 1,9 1:5		
						Лист Листов 1		
						ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"		
Разраб. <u>Парамонов</u>  07.21 Проверил <u>Андреева</u>  07.21 Н. контр. <u>Бувалка</u>  07.21 ГИП <u>Андреева</u>  07.21								
Кронштейн КМ1И								




- 1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
Катеты швов $k_f = 5$ мм.
- 2. Проводник ЗП1 изготавливать отрезками длиной, указанной в спецификации опор.
- 3. Масса ЗП1 дана на один метр.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=1000	1	0,62 кг
2	Полоса 60x5 ГОСТ 103-2006, L=50	2	0,12 кг

Инв. № инв.	Взам. инв. №											
Подп. и дата	Подп.	Дата					21-13-КЛ-ТКР-12-8					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения			Стадия	Масса	Масштаб
	Разраб.	Таравков				07.21				Р	0,9	1:5
	Проверил	Андреева				07.21				Лист	Листов	1
	Н. контр.	Бувалка				07.21				ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"		
	ГИП	Андреева				07.21						
							Заземляющий проводник ЗП1					







Указания:
1. Марку ШВ-4 выполнить из шины алюминиевой сечением 100х5 (из сплава АД31). L= 120 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							21-13-КЛ-ТКР-12-9		
						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк. Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Масса	Масштаб		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	1,9	1:5		
Разраб.	Таравкоов				07.21						
Проверил	Андреева				07.21						
Н. контр.	Бувалка				07.21						
	ГИП	Андреева			07.21				Лист	Листов	1
						Контактная пластина	ООО проектно-строительная фирма "Бешиаупроект"				

ПОЗ И- ЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП, МАРКА, ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА, ОПРОСНОГО ЛИСТА	КОД ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЯ, МАТЕРИАЛА	ЗАВОД - ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИ- ЧЕСТВО	МАСС А ЕДИН И-ЦЫ	ПРИМЕЧАН ИЕ
	1.2. Опоры железобетонные 10кВ по т.п. 3.407.1-143.1.7							
	Промежуточные одноцепные П10	П10-2*			шт	1		Взамен сущ. опоре № 4
	Железобетонные элементы:			ООО «Агропромстрой				
	Стойка	СВ110-5		Корпорация»	шт	1	1130	0,45м³
	Стальные конструкции:			с. Солдато-				
	Хомут	X1		Александровское	шт	1	1,2	
	Зажим	ПС-2			шт	1	0,5	
	Заземляющий проводник	ЗП1			м	1	0,9	

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

						21-13-К/Л-СС			
						Строительство 2К/Л-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тухорецкая» до КРУН-ТХ-17 г. Тухорецк			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
ГИП		Андреева			06.21				
Разработал		Бувалка			06.21				
Н.контр		Таравков			06.21	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Андреева			06.21		Р	1	3
						Спецификации оборудования, материалов и изделий	ООО проектно-строительная фирма «Бештаупроект»		

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

ПОЗИ- ЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП, МАРКА, ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА, ОПРОСНОГО ЛИСТА	КОД ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЯ, МАТЕРИАЛА	ЗАВОД - ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИ- ЧЕСТВО	МАСС А ЕДИН И-ЦЫ	ПРИМЕЧА НИЕ
	Установка разъединителя на промежуточной опоре	ПР-2			шт	1		
1	Кронштейн	РА1			шт	1	13,8	
2	Навершие	ОГ 54			шт	1	27,3	
3	Вал привода	РА3			шт	2	12,0	
4	Кронштейн	КМ1И			шт	14	1,9	
5	Труба защитная стальная L=2300 ГОСТ 3262–75	ВГП ДУ 100х4,0 мм			шт	2		
	Заземляющий проводник	ЗП1			шт	4	0,9	
6	Круг 10 мм ГОСТ 2590-2006	ЗП3			м	8	0,6	
7	Хомут	Х7			шт	2	0,7	
8	Хомут	Х8			шт	2	0,8	
9	Траверса ТМ 66ИШ	ТМ 66ИШ			шт	1	16,4	
10	Траверса ТМ 97И	ТМ 97И			шт	1	18,8	
11	Изолятор	ШФ20Г			шт	6	3,4	
12	Колпачок ТУ 3494-01-53844979-2013	К-6			шт	6	0,02	
13	Вязка спиральная для СИП-3 70-95 мм2, зеленый	ВС 70/95.2-П			шт	6		
14	Зажим	А2А			шт	6		
14	Зажим	А1А			шт	3		
15	Зажим	ПС-2-1А			шт	4		
16	Разъединитель 10 кВ	РЛК. 1а-10.IV/400 УХЛ1			шт	1		
17	Привод разъединителя	ПР-01-7 УХЛ1			шт	1		
18	Монтажная лента L=1000	F 20			шт	14		
19	Монтажная лента L=500	F 20			шт	14		
20	Скрепа	С20			шт	28		
21	ОПН-10 кВ	ОПН-П- -10/10,5/10/400 УХЛ1			шт	3		
22	Шина алюминиевая 100х5 мм L=120 мм	АД-31			шт	3		контактная пластина
23	Болт М12х40	ГОСТ 7798-70			шт	8		
24	Гайка М12	ГОСТ 5915-70			шт	8		
25	Шайба 12	ГОСТ11371-78			шт	8		
26	Болт М10х30	ГОСТ 7798-70			шт	3		
27	Болт М10х25	ГОСТ 7798-70			шт	3		
28	Шайба 10	ГОСТ11371-78			шт	6		
29	Шайба 10.65Г	ГОСТ6402-70			шт	6		

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП, МАРКА, ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА, ОПРОСНОГО ЛИСТА	КОД ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЯ, МАТЕРИАЛА	ЗАВОД - ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИЧЕСТВО	МАССА ЕДИНИЦЫ	ПРИМЕЧАНИЕ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Провод							
	Провод самонесущий изолированный	СИПЗ 1х95		«Кубанькабель ЛТД» г.Краснодар	м	36	364кг/км	с учетом спусков и на разъединитель
	Заземление опор ВЛ 10кВ							
	Сталь круглая	Φ - 10мм			м/кг	40,3/24,9		
	Кабельные изделия и материалы для прокладки кабеля							
	Кабель	АПвБП 3х185 35/10			м	1084		6674,2кг/м
	Концевые муфты	Райхем POLT-12D/3ХО-Н1-L12В(097)			шт	4		
	Соединительная муфта	Райхем POLJ-12/3х150-300 (097)			шт	3		
	Труба ПНД	ПНД D=160			м	164		
	Песок				м ³	61		
	Плита ПЗК				шт.	782		
	Табличка односторонняя с нанесением				шт.	15		

Ведомость объёмов работ

№ пп	№ в ЛСР	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Ссылки на чертежи	Формула расчёта, расчёт объёмов работ и расхода материалов
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Строительные работы						
<i>Промежуточные одноцепные П10-2</i>						
1	1	Установка железобетонных опор ВЛ 0,38; 6-10 кВ с траверсами без приставок: одностоечных	шт	1	21-13-ТКР-1	1
2	2	Стойка железобетонная СВ 110-5	шт	1	21-13-ТКР-1	1
3	3	Х-1 хомут	шт	1	21-13-ТКР-1	1
4	4	Зажим соединительный: плашечный ПС-2-1	шт	1	21-13-ТКР-1	1
5	5	ЗП-1 заземляющий проводник	м	1	21-13-ТКР-1	1
<i>Установка разъединителя на промежуточной опоре ПР-2</i>						
6	6	Установка разъединителей: с помощью механизмов	компл	1	21-13-ТКР-1	1
7	7	РА 1 Кронштейн	шт	1	21-13-ТКР-1	1
8	8	ОГ-54 оголовков	шт	1	21-13-ТКР-1	1
9	9	РА 3 Вал привода	шт	2	21-13-ТКР-1	2
10	10	КМ-1 Кронштейн	шт	14	21-13-ТКР-1	14
11	11	Труба ЭС 102 *4,0	т	0,04447	21-13-ТКР-1	$2,3*2*9,667/1000=0,0445$

1	2	3	4	5	6	7	
12	12	ЗП-1 заземляющий проводник	шт	4	21-13-ТКР-1		4
13	13	ЗП-3 заземляющий проводник	шт	8	21-13-ТКР-1		8
14	14	Х-7 хомут	шт	2	21-13-ТКР-1		2
15	15	Х-8 хомут	шт	2	21-13-ТКР-1		2
16	16	ТМ-66 Траверса	шт	1	21-13-ТКР-1		1
17	17	ТМ-97 Траверса	шт	1	21-13-ТКР-1		1
18	18	Изоляторы линейные штыревые высоковольтные ШФ 20-Г	шт	6	21-13-ТКР-1		6
19	19	Колпачок полиэтиленовый (К-6)	шт	6	21-13-ТКР-1		6
20	20	Спиральная вязка BC70/95-2	шт	6	21-13-ТКР-1		6
21	21	Зажим аппаратный прессуемый: А2А- 70	шт	6	21-13-ТКР-1		6
22	22	Зажим аппаратный прессуемый: А1А- 70	шт	3	21-13-ТКР-1		3
23	23	Зажим соединительный: плашечный ПС-2- 1	шт	4	21-13-ТКР-1		4

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	
24	24	Лента крепления шириной 20 мм, толщиной 0,7 мм, длиной 50 м из нержавеющей стали (в пластмассовой коробке с кабельной бухтой) F207 (СИП)	шт	0,42	21-13-ТКР-1		$1,5 \cdot 14 / 50 = 0,42$
25	25	Скрепа размером 20 мм NC20 (СИП)	шт	28	21-13-ТКР-1		28
26	26	Монтаж ограничителей перенапряжения нелинейных (ОПН) на линиях электропередачи до 10 кВ: с использованием автогидроподъема	10 опор	0,1	21-13-ТКР-1		$1 / 10 = 0,1$
27	27	Шины алюминиевые	м	0,36	21-13-ТКР-1		$0,12 \cdot 3 = 0,36$
28	28	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	1,06	21-13-ТКР-1		1,06
Заземление опор ВЛ 6кВ							
29	29	Устройство заземлителя: протяженного в грунтах 1-4 групп при длине луча до 10 м	м	40,3	21-13-ТКР-1		$40,3 / 100 = 40,3$
30	30	Арматура A240C(A1) 10мм.	т	0,0249	21-13-ТКР-1		$24,9 / 1000 = 0,0249$
Подвеска провода							

1	2	3	4	5	6	7	
31	31	Подвеска самонесущих изолированных проводов (СИП-2А) напряжением от 0,4 кВ до 1 кВ (со снятием напряжения) при количестве 29 опор: с использованием автогидроподъема	м	36	21-13-ТКР-1		36 / 1000=36
32	32	Провод СИП-3 1х95-20	км	0,03762	21-13-ТКР-1		(36*1,045) / 1000=0,0376
Раздел 2. Оборудование							
33	33	Разъединитель РЛК-16-10-400 У1 (3-х пол.) с прив. ПР-01-7	компл.	1	21-13-ТКР-1		1
34	34	Ограничитель перенапряжения нелинейный, класс напряжения 10 кВ, наибольшее длительно допустимое напряжение до 12 кВ, номинальный разрядный ток 10 кА, класс пропускной способности 1	шт	3	21-13-ТКР-1		3

Составил:  /Бувалка/Проверил:  /Андреева/

Ведомость объёмов работ


№ пп	№ в ЛСР	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Ссылки на чертежи	Формула расчёта, расчёт объёмов работ и расхода материалов	
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Земляные работы							
1	1	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	м3	228	21-13-ТКР		228
2	2	Погрузо- разгрузочные работы при автомобильных перевозках: Погрузка грунта растительного слоя (земля, перегной)	1 т груза	106,4	21-13-ТКР		(228-152)*1,4=106,4
3	3	Перевозка грузов автомобилями- самосвалами грузоподъемность ю 10 т работающих вне карьера на расстояние: I класс груза до 25 км	1 т груза	106,4	21-13-ТКР		(228-152)*1,4=106,4
4	4	Работа на отвале, группа грунтов: 1	м3	76	21-13-ТКР		(228-152)=76

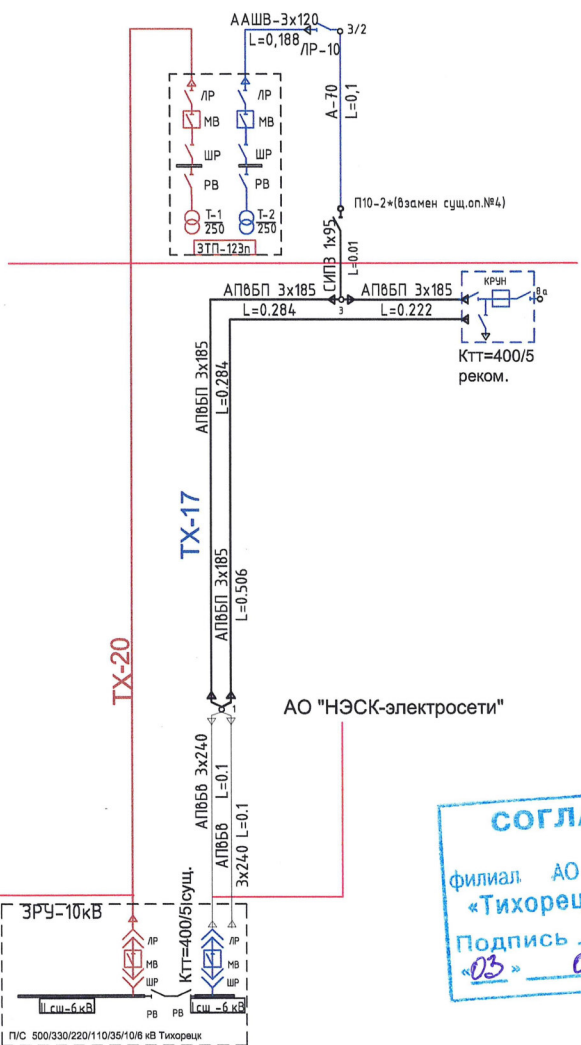
1	2	3	4	5	6	7	
5	5	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1	м3	152	21-13-ТКР		152
6	6	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1(песок)	м3	42	21-13-ТКР		42
7	7	Устройство постели при одном кабеле в траншее	м	342	21-13-ТКР		(506-164)=342
8	8	На каждый последующий кабель добавлять к расценке 08-02-142-01	м	342	21-13-ТКР		(506-164)=342
9	9	Песок природный для строительных работ(засыпка+постель)	м3	61	21-13-ТКР		61
10	10	Покрытие кабеля, проложенного в траншее: плитами одного кабеля	м	342	21-13-ТКР		(506-164)/100
11	11	Покрытие кабеля, проложенного в траншее: плитами каждого последующего	м	342	21-13-ТКР		(506-164)/100

1	2	3	4	5	6	7	
12	12	Плита ПЗК 280*480*16	шт	782	21-13-ТКР		782
13	13	Устройство трубопроводов из полиэтиленовых труб: до 2 отверстий	кана л.км	0,164	21-13-ТКР		164/1000=0,164
14	15	Трубы напорные полиэтиленовые, среднего типа, ПНД, номинальный наружный диаметр 160 мм	м	164	21-13-ТКР		164
Раздел 2. Монтажные работы							
15	16	Кабель до 35 кВ в готовых траншеях без покрытий, масса 1 м: до 9 кг	м	848	21-13-ТКР		(1012-164)=848
16	17	Кабель до 35 кВ по установленным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине, масса 1 м кабеля: до 9 кг	м	50	21-13-ТКР		(20+10+20)=50
17	18	Кабель до 35 кВ в проложенных трубах, блоках и коробах, масса 1 м кабеля: до 9 кг	м	164	21-13-ТКР		164

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	
18	19	Муфта концевая эпоксидная для 3- жильного кабеля напряжением: до 10 кВ, сечение одной жилы до 185 мм ²	шт	4	21-13-ТКР		4
19	20	Муфта соединительная эпоксидная для 3- 4-жильного кабеля напряжением: до 10 кВ, сечение жил до 185 мм ²	шт	3	21-13-ТКР		3
20	21	Указатель месторасположен ия трассы кабелей, проложенных в земле	шт	15	21-13-ТКР		15
21	22	Кабель силовой АПвБП 3х185-35	м	1105,7	21-13-ТКР		(1084*1,02)=1105,7
22	23	POLT-12D/3X1H4- W-L12B (097)	шт	4	21-13-ТКР		4
23	24	Муфта соединительная Райхем POLJ- 12/3х150-300 (097)	шт	3	21-13-ТКР		3

Составил:  /Бувалка/Проверил:  /Андреева/








СОГЛАСОВАНО
филиал АО «НЭСК-электросети»
«Тихорецкэлектросеть»
Подпись _____
«03» 09/05 2021 г.

Условные обозначения

- 31 — A-50 — 33
L=0,1
— Воздушная линия, опора ВЛ;
- ACБ-3х50
L=0,1
— Кабельная линия;
- ААШВ-3х70 — ACБ-3х50
L=0,1 — L=0,05
— Муфта соединительная;
- T-1
180
— Трансформатор, мощность;
- —
— Выключатель масляный, вакуумный;
- —
— Разъединитель (ЛР, РВ, РЛНД);
- ВН
— Выключатель нагрузки
- —
— Источник автономного эл.снабжения
- —
— Нормальный разрыв
- —
— Выключатель с выкатными тележками
- АПВБП 3х185
L=0,218
— Проектируемый участок кабельной линии (марка кабеля/длина (км.))
- 3/1
— №3/1 опоры установленной дополнительно по проекту
- 1
— существующая опора

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

Данный чертеж разработан на основании нормальной схемы соединений электрической сети 6-10 кВ на 2021 год, филиала АО «НЭСК- электросети». Тихорецкэлектросети.*

						21-13-КЛ-СП			
						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 "Тихорецкая" до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Раздел 3.Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения .	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Бцбалка				07.21		П	1	1
Проверил	Таравков				07.21				
Гл. инженер	Жердева				07.21	Схема присоединения 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС 500 кВ Тихорецк до КРУН-ТХ-17	ООО проектно-строительная фирма "Бештаупроект"		
Н.контроль	Таравков				07.21				
ГИП	Андреева				07.21				



Филиал ПАО «Россети Кубань»
Тихорецкие электрические сети

ул. Дзержинского, д. 62,
Тихорецк,
Краснодарский край, 352122
www.rosseti-kuban.ru

тел.: +7 (86196) 7-21-26
факс: +7 (86196) 7-69-50
e-mail: tihset@mail.kuban.ru

20.08.2021

№ ТхЭС/90/868-мх

на №

от

Директору
Общества с ограниченной
ответственностью проектно-
строительной фирмы
«Бештаупроект»

Р.Б. Хапсирокову

Дзержинского ул., д. 23,
г. Пятигорск,
Ставропольский край
357500

О согласовании
проектной документации

На обращение от 03.08.2021 №224 (вх. от 04.08.2021 №ТхЭС/91/32-пс) «О согласовании пересечения КЛ» на переустройство инженерных сетей по объекту: «Реконструкция 2КЛ-6 кВ фидер «Тх-17» от ПС 500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк», сообщаем следующее.

Проектная документация «План трассы КЛ-6 кВ 21-13-КЛ-ТКР-1», «Узел 1 Пересечение 2КЛ-6 кВ ТХ-10 и ТХ-20 №21-13-КЛ-ТКР-1.1», «Узел 2 Пересечение 2КЛ-6 кВ ТХ-10 и ТХ-20 №21-13-КЛ-ТКР-1.1» по результатам рассмотрения согласованы, при условии, соблюдения правил устройств электроустановок (седьмое издание).

Строительно-монтажные и земляные работы в охранной зоне КЛ выполнять только при наличии согласованного проекта производства работ и письменного разрешения владельцев коммуникаций и контроля за производством работ представителями заинтересованных владельцев коммуникаций.

Директор филиала

В.В. Гондарь

В.Н. Рыжов
(886196) 7-47-80



ФИЛИАЛ АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ»
«ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ»

ИНН 2308139496
352120, г. Тихорецк, ул. Подвойского, 109
тел.: +7(86196) 99-171; факс: +7(86196) 7-13-13
e-mail: tihozezk-elseti@nesk-elseti.ru
www.nesk-elseti.ru

№ 51.3. НС - 08/312 от 23.08.2012
на № _____ от _____

Директору
ООО проектно-строительная
фирма «Бештаупроект»
Р.Б. Хапсирокову
Email: info@psfbp.ru

По вопросу дополнения к проекту

Уважаемый Роман Борисович!

В рамках выполнения Вами проектной документации по титулу: «Реконструкция 2КЛ-6 кВ фидер «ТХ-17» от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк», прошу Вас, на участке трассы КЛ-6 кВ от уг.7 до уг.8, где трасса КЛ-6 кВ пересекает теплотрассу, предусмотреть установку новой опоры с установкой 2-х кабельных муфт и разъединителя типа РЛК, взамен существующей опоры №4, для устройства отпайки к ТП-123п., и при этом предусмотреть дополнительно провод типа СИП3 от вновь проектируемой опоры до существующей опоры №3 с ЛР-6кВ.

Главный инженер

В.М. Уваров



ФИЛИАЛ АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ»
«ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ»

ИНН 2308139496
352120, г. Тихорецк, ул. Подвойского, 109
тел.: +7(86196) 99-171; факс: +7(86196) 7-13-13
e-mail: tihorezk-elseti@nesk-elseti.ru
www.nesk-elseti.ru

№ 51.3.НС-08/321 от 26.08.2011
на № _____ от _____

Директору

ООО проектно-строительная

фирма «Бештаупроект»

Р.Б. Хапсирокову

Email: info@psfbp.ru

Уважаемый Роман Борисович!

В рамках выполнения Вами проектной документации по титулу: «Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17» сообщаем Вам, что максимальная активная мощность сети 6 кВ, подключаемая к фидеру 6 кВ «ТХ-17» питающего центра ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк равняется 3300 кВт. На участке от питающего центра фидера 6 кВ ТХ-17 ПС 500 кВ Тихорецк до КРУН-6 кВ - ТХ-17 проектом предусмотреть установку кабеля АПВБП 3х185 мм².

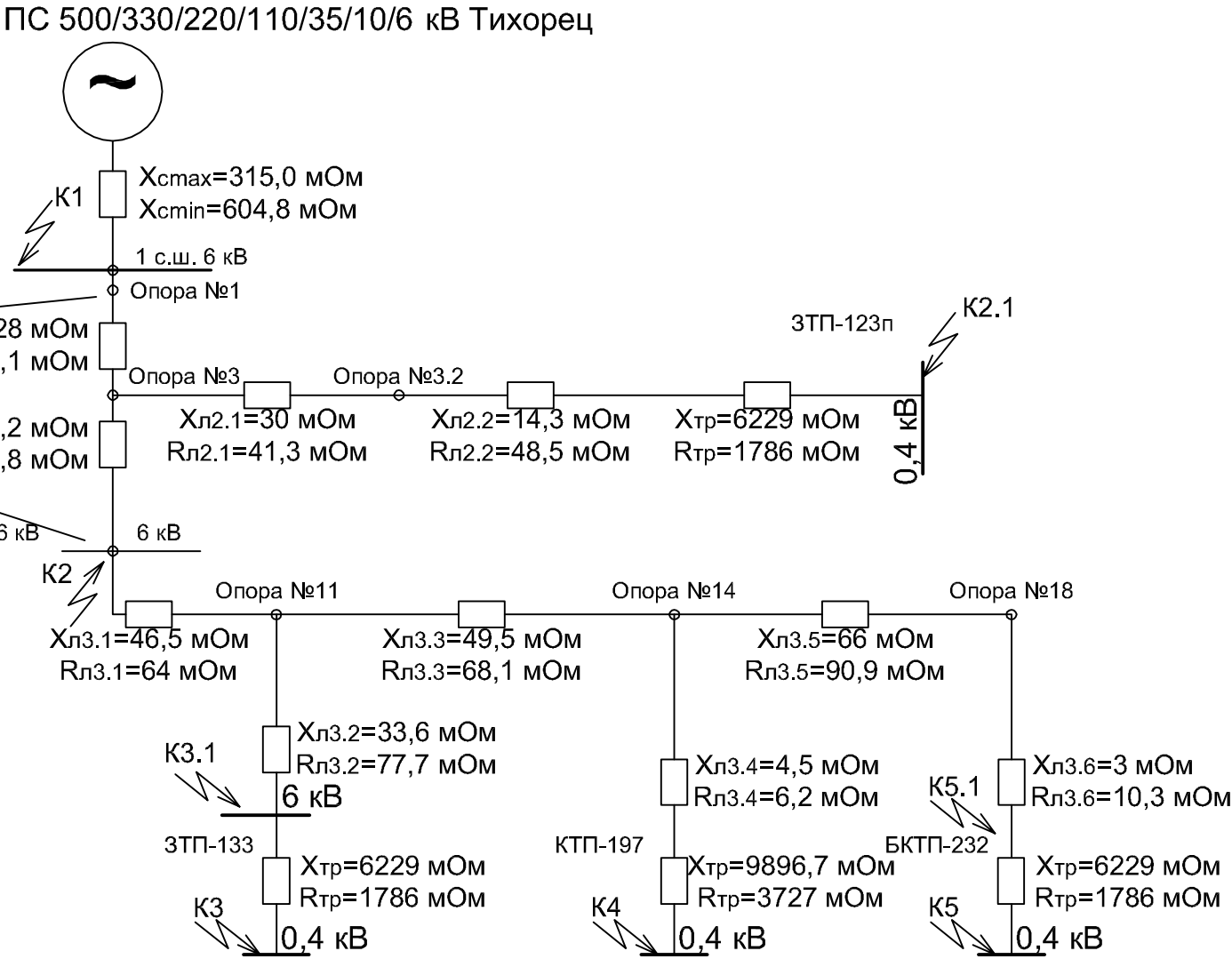
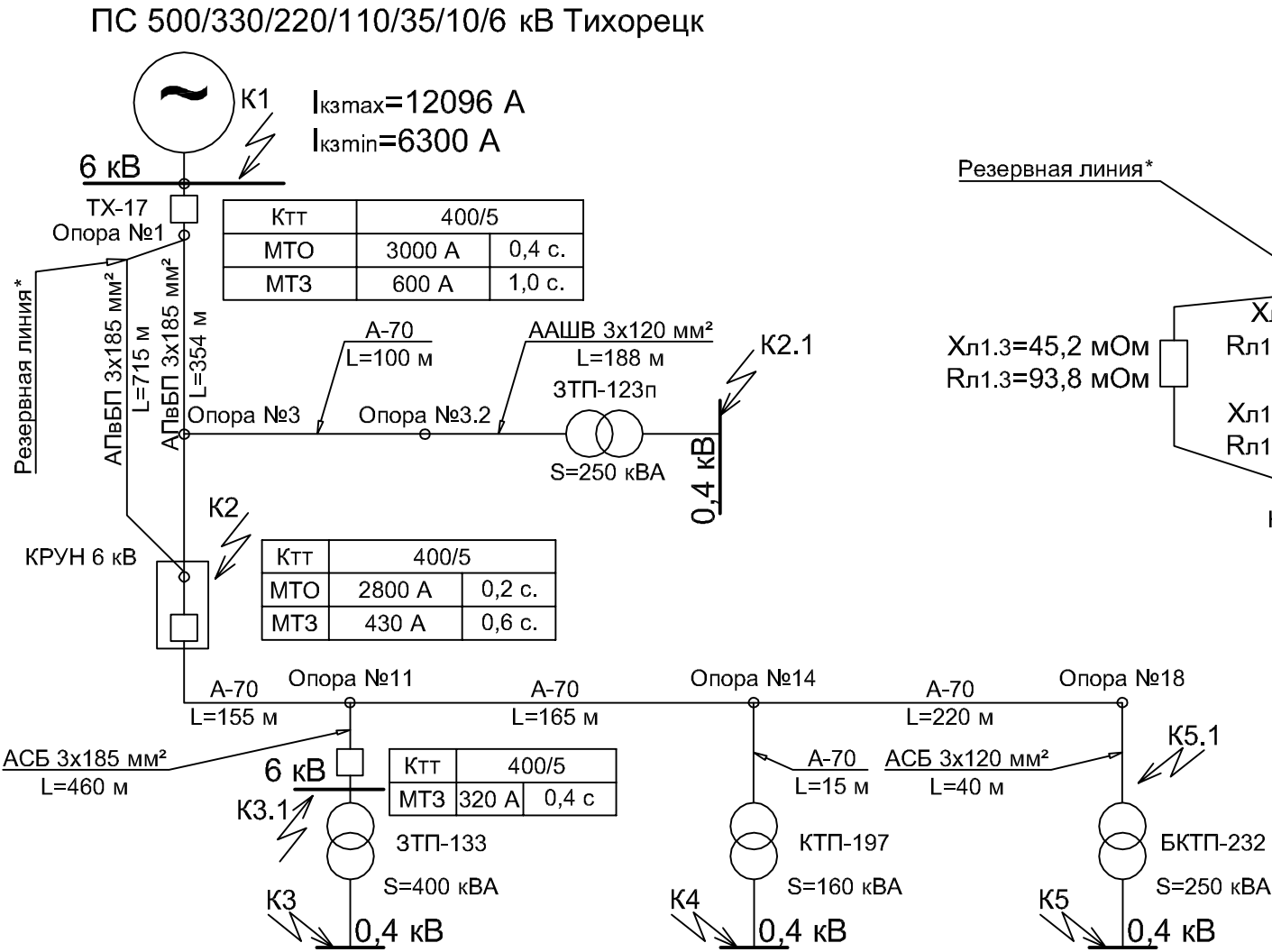
Главный инженер

В.М. Уваров

Исп.: Купин В.А.
Тел.: (861-96) 99-171 доб 7544

Расчетная схема

Схема замещения



Рекомендации:

По полученным данным от АО "НЭСК - электросети" и результатам проведенных расчетов:






1. В ячейке фидера "TX-17" питающего центра ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк рекомендуется уставку токовой отсечки установить $I_{с.о.1}=3000\text{ A}$ (первичный ток) с выдержкой времени 0,4 с; значение уставки максимальной токовой защиты установить $I_{с.з.1}=600\text{ A}$ (первичный ток) с выдержкой времени 1,0 с. Рекомендуемые значения РЗА будут реализованы после планируемой реконструкцией ЗРУ 6 кВ на ПС 500 кВ Тихорецк (замена электромеханических устройств РЗА на РЗА на микропроцессорной базе).

2. В ячейке КРУН 6 кВ рекомендуется произвести замену существующего трансформатора тока с коэффициентом трансформации 200/5 А на трансформатор тока с коэффициентом 400/5 А, установить значение уставки токовой отсечки $I_{с.о.2}=2800\text{ A}$ (первичный ток) с выдержкой времени 0,2 с., значение уставки максимальной токовой защиты установить $I_{с.з.2}=430\text{ A}$ с выдержкой времени 0,6 с.

3. На 3ТП-133 рекомендуется на устройстве релейной защиты МТЗ установить время срабатывания вводного выключателя 6 кВ (в сторону питающего КРУН 6 кВ) равное 0,4 с.

Место короткого замыкания	Приведенное к напряжению	Режим системы	
		Максимальный (А)	Минимальный (А)
K1	6 кВ	12096	6300
K2	6 кВ	10953	5996
K2.1	6 кВ	553	527
K3	6 кВ	839	526
K3.1	6 кВ	7631	4967
K4	6 кВ	344	335
K5	6 кВ	538	518
K5.1	6 кВ	6159	4339

* Резервная кабельная линия в нормальном режиме работы сети 6 кВ отключена.

						21-13-КЛ-ТКР-PP1			
						Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Саликов			07.21		ПР	1	9
Проверил		Жердева			07.21				
						Расчетная схема и результаты расчета токов КЗ и уставок в сети 6 кВ.	ООО проектно-строительная фирма "Бештаупроект"		
Гл. инженер		Жердева			07.21				
Н.контроль		Таравков			07.21				
ГИП		Андреева			07.21				

Расчет токов короткого замыкания на шинах 6 КТП -76 при питании от фидера ТХ-17 ПС 500/330/220/110/35/10/6 к Тихорецк

По данным предоставленным АО "НЭСК-Электросети" токи трехфазного короткого замыкания на 1 секции шин 6 кВ ПС 550/330/220/110/35/10/6 кВ "Тихорецкая" в максимальном и минимальном режиме энергосистемы равны:

$I_{сmax} = 12096 \text{ A} \quad I_{сmin} = 6300 \text{ A}$

Эквиволентное сопротивление энергосистемы в максимальном и минимальном режиме приведенное к напряжению 6 кВ равно:

$$X_{сmax} = \frac{U_{ном}}{1,7 \times I_{сmax}} = \frac{6600}{1,7 \times 12096} \times 1000 = 315,0 \text{ мОм}$$
$$X_{сmin} = \frac{U_{ном}}{1,7 \times I_{сmin}} = \frac{6600}{1,7 \times 6300} \times 1000 = 604,8 \text{ мОм}$$

Проектируемая линия 6 кВ от фидера "ТХ-17" существующей ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк до КРУН 6 кВ ТХ-17 прокладывается в две цепи кабелем АПвБП 3х185 мм.кв, одна линия отведена в резерв. Протяженность проектируемого кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. составляет 715 м., от опоры №1 питающего центра фидера "ТХ-17" ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк до КРУН 6 кВ

Удельное сопротивление кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. по данным завода производителя равно:

Реактивное $X_{01} = 79 \text{ мОм/км}$
Активное $R_{01} = 164 \text{ мОм/км}$

Удельное сопротивление провода А-70 по данным завода производителя равно:

Реактивное $X_{02} = 300 \text{ мОм/км}$
Активное $R_{02} = 413 \text{ мОм/км}$

Удельное сопротивление кабеля ААШВ 3х120 мм.кв. по данным завода производителя равно:

Реактивное $X_{03} = 76 \text{ мОм/км}$
Активное $R_{03} = 258 \text{ мОм/км}$

Удельное сопротивление кабеля АСБ 3х120 мм.кв. по данным завода производителя равно:

Реактивное $X_{04} = 76 \text{ мОм/км}$
Активное $R_{04} = 258 \text{ мОм/км}$

Согласовано

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-ВЛ-ТКР-РР1	Лист
							2

Удельное сопротивление кабеля АСБ 3х185 мм.кв. по данным завода производителя равно:

Реактивное $X_{05} = 73 \text{ мОм/км}$

Активное $R_{05} = 169 \text{ мОм/км}$

Сопротивление кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. от фидера "ТХ-17" питающего центра ПС 500 кВ Тихорецк опора №1 до опоры №3 равно:

$X_{л1.1} = X_{01} \times 0,354 = 79 \times 0,354 = 28 \text{ мОм}$

$R_{л1.1} = R_{01} \times 0,354 = 164 \times 0,354 = 58,1 \text{ мОм}$

где 0,354 км — протяженность кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. от фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк опора №1 до опоры №3.

Сопротивление кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. от опоры №3 до КРУН 6 кВ равно:

$X_{л1.2} = X_{01} \times 0,218 = 79 \times 0,218 = 17,2 \text{ мОм}$

$R_{л1.2} = R_{01} \times 0,218 = 164 \times 0,218 = 35,8 \text{ мОм}$

где 0,218 км — протяженность кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. от опоры №3 до КРУН 6 кВ

Сопротивление кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. от фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк до КРУН 6 кВ равно:

$X_{л1.3} = X_{01} \times 0,572 = 79 \times 0,572 = 45,2 \text{ мОм}$

$R_{л1.3} = R_{01} \times 0,572 = 164 \times 0,572 = 93,8 \text{ мОм}$

где 0,572 км — протяженность кабеля АПвБП 3х185 мм.кв. от фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк до КРУН 6 кВ

Сопротивление провода А-70 от опоры №3 до опоры №3.2 равно:

$X_{л2.1} = X_{02} \times 0,100 = 300 \times 0,100 = 30 \text{ мОм}$

$R_{л2.1} = R_{02} \times 0,100 = 413 \times 0,100 = 41,3 \text{ мОм}$

где 0,100 км — протяженность провода А-70 от опоры №3 до опоры №3.2

Сопротивление кабеля ААШВ 3х120 мм.кв. от опоры №3.2 до ЗТП-123п равно:

$X_{л2.2} = X_{03} \times 0,188 = 76 \times 0,188 = 14,3 \text{ мОм}$

$R_{л2.2} = R_{03} \times 0,188 = 258 \times 0,188 = 48,5 \text{ мОм}$

где 0,188 км — протяженность кабеля ААШВ 3х120 мм.кв. от опоры №3.2 до ЗТП-123п

На существующем ЗТП-123п устанавливается трансформатор типа ТМГ 250/6/0,4 Δ/У-11 с параметрами:

$U_{ВНТ} = 6,0 \text{ кВ}$ — номинальная напряжение обмотки высшего напряжения трансформатора;

$U_{ННТ} = 0,4 \text{ кВ}$ — номинальная напряжение обмотки низшего напряжения трансформатора;

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

$P_{к ном} = 3,10 \text{ кВт}$ — потери короткого замыкания в трансформаторе;
 $S_{т.ном} = 250 \text{ кВА}$ — номинальная мощность трансформатора;
 $u_{к} = 4,5 \text{ \%}$ — напряжение короткого замыкания трансформатора;

Активное и индуктивное сопротивление прямой последовательности понижающего трансформатора приведенное к ступени высшего напряжения сети

$$R_{тр} = \frac{U_{ВН}^2 \times P_{кном}}{S_{т.ном}^2} \times 10^6 = \frac{36,00 \times 3,1}{62500} \times 1000000 = 1786 \text{ мОм}$$

$$X_{тр} = \sqrt{u_{к}^2 - \left(\frac{100 \times P_{к.ном}}{S_{т.ном}} \right)^2} \times \frac{U_{ВН}^2}{S_{т.ном}} \times 10^4 = 20,25 - \left(\frac{100 \times 3,10}{250} \right)^2 \times \frac{36,00}{250} \times 10000 =$$
$$= 20,25 - 1,538 \times \frac{36}{250} \times 10000 = 6229,1 \text{ мОм}$$

Сопротивление провода А-70 от КРУН 6 кВ до опоры №11 равно:

$$X_{л3.1} = X_{02} \times 0,155 = 300 \times 0,155 = 46,5 \text{ мОм}$$

$$R_{л3.1} = R_{02} \times 0,155 = 413 \times 0,155 = 64 \text{ мОм}$$

где 0,155 км — протяженность провода А-70 от КРУН 6 кВ до опоры №11

Сопротивление кабеля АСБ 3х185 мм.кв. от опоры №11 до ЗТП-133 равно:

$$X_{л3.2} = X_{05} \times 0,46 = 73 \times 0,46 = 33,6 \text{ мОм}$$

$$R_{л3.2} = R_{05} \times 0,46 = 169 \times 0,46 = 77,7 \text{ мОм}$$

где 0,46 км — протяженность кабеля АСБ 3х185 мм.кв. от опоры №11 до ЗТП-133

На существующей КТП-133 устанавливается трансформатор типа ТМГ 400/6/0,4 Δ/У-11 с параметрами:

$U_{ВНт} = 6,0 \text{ кВ}$ — номинальная напряжение обмотки высшего напряжения трансформатора;
 $U_{ННт} = 0,4 \text{ кВ}$ — номинальная напряжение обмотки низшего напряжения трансформатора;
 $P_{к ном} = 5,50 \text{ кВт}$ — потери короткого замыкания в трансформаторе;
 $S_{т.ном} = 400 \text{ кВА}$ — номинальная мощность трансформатора;
 $u_{к} = 4,5 \text{ \%}$ — напряжение короткого замыкания трансформатора;

Согласовано

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инд. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Активное и индуктивное сопротивление прямой последовательности понижающего трансформатора приведенное к ступени высшего напряжения сети

$$R_{тр} = \frac{U_{ВН}^2 \times P_{кном}}{S_{Т.НОМ}^2} \times 10^6 = \frac{36,00 \times 5,5}{160000} \times 1000000 = 1238 \text{ мОм}$$

$$X_{тр} = \sqrt{u_k^2 - \left(\frac{100 \times P_{к.НОМ}}{S_{Т.НОМ}} \right)^2} \times \frac{U_{ВН}^2}{S_{Т.НОМ}} \times 10^4 = 20,25 - \left(\frac{100 \times 5,50}{400} \right)^2 \times \frac{36,00}{400} \times 10000 =$$

$$= 20,25 - 1,891 \times \frac{36}{400} \times 10000 = 3856,3 \text{ мОм}$$

Сопротивление провода А-70 от опоры №11 до опоры №14 равно:

$$X_{л3.3} = X_{02} \times 0,165 = 300 \times 0,165 = 49,5 \text{ мОм}$$

$$R_{л3.3} = R_{02} \times 0,165 = 413 \times 0,165 = 68,1 \text{ мОм}$$

где 0,165 км — протяженность провода А-70 от опоры №11 до опоры №14

Сопротивление провода А-70 от опоры №14 до КТП-197 равно:

$$X_{л3.4} = X_{02} \times 0,015 = 300 \times 0,015 = 4,5 \text{ мОм}$$

$$R_{л3.4} = R_{02} \times 0,015 = 413 \times 0,015 = 6,2 \text{ мОм}$$

где 0,015 км — протяженность провода А-70 от опоры №14 до КТП-197

На существующей КТП-197 устанавливается трансформатор типа ТМГ 160/6/0,4 Δ/У-11 с параметрами:

$U_{ВНт} = 6,0 \text{ кВ}$ — номинальная напряжение обмотки высшего напряжения трансформатора;

$U_{ННт} = 0,4 \text{ кВ}$ — номинальная напряжение обмотки низшего напряжения трансформатора;

$P_{к ном} = 2,65 \text{ кВт}$ — потери короткого замыкания в трансформаторе;

$S_{Т.НОМ} = 160 \text{ кВА}$ — номинальная мощность трансформатора;

$u_k = 4,7 \%$ — напряжение короткого замыкания трансформатора;

Активное и индуктивное сопротивление прямой последовательности понижающего трансформатора приведенное к ступени высшего напряжения сети

$$R_{\text{тр}} = \frac{U_{\text{ВН}}^2 \times P_{\text{кном}}}{S_{\text{Т.НОМ}}^2} \times 10^6 = \frac{36,00 \times 2,7}{25600} \times 1000000 = 3727 \text{ мОм}$$

$$X_{\text{тр}} = \sqrt{u_{\text{к}}^2 - \left(\frac{100 \times P_{\text{к.НОМ}}}{S_{\text{Т.НОМ}}} \right)^2} \times \frac{U_{\text{ВН}}^2}{S_{\text{Т.НОМ}}} \times 10^4 = 22,09 - \left(\frac{100 \times 2,65}{160} \right)^2 \times \frac{36,00}{160} \times 10000 =$$

$$= 22,09 - 2,743 \times \frac{36}{160} \times 10000 = 9896,7 \text{ мОм}$$

Сопротивление провода А-70 от опоры №14 до опоры №18 равно:

$$X_{\text{л3.5}} = X_{02} \times 0,220 = 300 \times 0,220 = 66 \text{ мОм}$$

$$R_{\text{л3.5}} = R_{02} \times 0,220 = 413 \times 0,220 = 90,9 \text{ мОм}$$

где 0,220 км — протяженность провода А-70 от опоры №14 до опоры №18

Сопротивление кабеля АСБ 3х120 мм.кв. от опоры №18 до БКТП-232 равно:

$$X_{\text{л3.6}} = X_{04} \times 0,04 = 76 \times 0,04 = 3 \text{ мОм}$$

$$R_{\text{л3.6}} = R_{04} \times 0,04 = 258 \times 0,04 = 10,3 \text{ мОм}$$

где 0,04 км — протяженность кабеля АСБ 3х120 мм.кв. от опоры №18 до БКТП-232

Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21-13-ВЛ-ТКР-РР1

Лист

6

Копировал

Формат А3

Ток трехфазного короткого замыкания в точке К2 на КРУН 6 кВ в максимальном и минимальном режиме равен:

$$I_{K2\max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{Л1.1} + R_{Л1.2})^2 + (X_{сmax} + X_{Л1.1} + X_{Л1.2})^2}} = \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8)^2 + (315 + 28 + 17,2)^2}} = 10,953 \text{ кА}$$

$$I_{K2\min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{Л1.1} + R_{Л1.2})^2 + (X_{сmin} + X_{Л1.1} + X_{Л1.2})^2}} = \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8)^2 + (604,8 + 28 + 17,2)^2}} = 5,996 \text{ кА}$$

Ток трехфазного короткого замыкания в точке К2.1 на шинах 0,4 кВ ЗТП-123п в максимальном и минимальном режиме равен:

$$I_{K2.1\max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{Л1.1} + R_{Л2.1} + R_{Л2.2} + R_{Тр})^2 + (X_{сmax} + X_{Л1.1} + X_{Л2.1} + X_{Л2.2} + X_{Тр})^2}} =$$

$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 41,3 + 48,5 + 1786)^2 + (315 + 28 + 30 + 14,3 + 6229)^2}} = 0,553 \text{ кА}$$

$$I_{K2.1\min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{Л1.3} + R_{Л1.2} + R_{Л2.1} + R_{Л2.2} + R_{Тр})^2 + (X_{сmax} + X_{Л1.3} + X_{Л1.2} + X_{Л2.1} + X_{Л2.2} + X_{Тр})^2}} =$$

$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(93,8 + 35,8 + 41,3 + 48,5 + 1786)^2 + (604,8 + 45,2 + 17,2 + 30 + 14,3 + 6229)^2}} = 0,527 \text{ кА}$$

$$I_{K3\max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{Л1.1} + R_{Л1.2} + R_{Л3.1} + R_{Л3.2} + R_{Тр})^2 + (X_{сmax} + X_{Л1.1} + X_{Л1.2} + X_{Л3.1} + X_{Л3.2} + X_{Тр})^2}} =$$

$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 77,7 + 1786)^2 + (315 + 28 + 17,2 + 46,5 + 33,6 + 6229)^2}} = 0,839 \text{ кА}$$

$$I_{K3min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1} + R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.2} + R_{тр})^2 + (X_{сmax} + X_{л1.1} + X_{л2.1} + X_{л2.2} + X_{тр})^2}} =$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 77,7 + 1786)^2 + (604,8 + 28 + 17,2 + 46,5 + 33,6 + 6229)^2}} = 0,526 \text{ кА}$$

$$I_{K3.1max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1} + R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.2})^2 + (X_{сmax} + X_{л1.1} + X_{л3.1} + X_{л3.2} + X_{тр})^2}} =$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 77,7)^2 + (315 + 28 + 17,2 + 46,5 + 33,6)^2}} = 7,631 \text{ кА}$$

$$I_{K3.1min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1} + R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.2})^2 + (X_{сmax} + X_{л1.1} + X_{л2.1} + X_{л3.1} + X_{л3.2})^2}} =$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 77,7)^2 + (604,8 + 28 + 17,2 + 46,5 + 33,6)^2}} = 4,967 \text{ кА}$$

$$I_{K4max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1} + R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.3} + R_{л3.4} + R_{тр})^2 + (X_{сmax} + X_{л1.1} + X_{л1.2} + X_{л3.1} + X_{л3.3} + X_{л3.4} + X_{тр})^2}} =$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 68,1 + 6,2 + 3727)^2 + (315 + 28 + 17,2 + 46,5 + 49,5 + 4,5 + 9896,7)^2}} = 0,344 \text{ кА}$$

$$I_{K4min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1} + R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.3} + R_{л3.4} + R_{тр})^2 + (X_{сmin} + X_{л1.1} + X_{л1.2} + X_{л3.1} + X_{л3.3} + X_{л3.4} + X_{тр})^2}} =$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 68,1 + 6,2 + 3727)^2 + (604,8 + 28 + 17,2 + 46,5 + 49,5 + 4,5 + 9896,7)^2}} = 0,335 \text{ кА}$$

Согласовано

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$I_{K5max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1}+R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.3} +R_{л3.5} +R_{л3.6} + R_{тр})^2 + (X_{сmax} + X_{л1.1} + X_{л1.2} + X_{л3.3} + X_{л3.5} + X_{л3.6} + X_{тр})^2}}$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 68,1 + 90,9 + 10,3 + 1786)^2+(315 + 28 + 17,2 + 46,5 + 49,5 + 66 + 3 + 6229)^2}} = 0,538 \text{ кА}$$

$$I_{K5min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1}+R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.3} +R_{л3.5} +R_{л3.6} + R_{тр})^2 + (X_{сmin} + X_{л1.1} + X_{л1.2} + X_{л3.3} + X_{л3.5} + X_{л3.6} + X_{тр})^2}}$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 68,1 + 90,9 + 10,3 + 1786)^2+(604,8 + 28 + 17,2 + 46,5 + 49,5 + 66 + 3 + 6229)^2}} = 0,518 \text{ кА}$$

$$I_{K5.1max} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1}+R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.3} +R_{л3.5} +R_{л3.6})^2 + (X_{сmax} + X_{л1.1} + X_{л1.2} + X_{л3.3} + X_{л3.5} + X_{л3.6})^2}}$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 68,1 + 90,9 + 10,3)^2+(315 + 28 + 17,2 + 46,5 + 49,5 + 66 + 3)^2}} = 6,159 \text{ кА}$$

$$I_{K5.1min} = \frac{U_{BH}}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_{л1.1}+R_{л1.2} + R_{л3.1} + R_{л3.3} +R_{л3.5} +R_{л3.6})^2 + (X_{сmin} + X_{л1.1} + X_{л1.2} + X_{л3.3} + X_{л3.5} + X_{л3.6})^2}}$$
$$= \frac{6600}{\sqrt{3} \times \sqrt{(58,1 + 35,8 + 64 + 68,1 + 90,9 + 10,3)^2+(604,8 + 28 + 17,2 + 46,5 + 49,5 + 66 + 3)^2}} = 4,339 \text{ кА}$$

Создана

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Расчет уставок токовых защит

Исходные данные по подключению питающего центра фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк.

Максимальная потребляемая мощность в нормальном режиме работы сети 6 кВ от питающего центра фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк равняется:

$$P_{\text{макс.раб.}} = 3300 \text{ кВт}$$

Коэффициент трансформации трансформатор тока фидера 6 кВ "ТХ-17"
400 / 5 А

На фидере 6 кВ "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк установлена защита с уставками:

Тип защиты: Реле РТ-40/10

Уставка $I_{с.з1} = 1200 \text{ А}$ — ток срабатывания максимальной токовой защиты.

Время срабатывания МТЗ $T_{с.з1} = 1 \text{ с}$ — время срабатывания максимальной токовой защиты.

Тип защиты: Реле ЭТ-521/50

$I_{с.о1} = 3000 \text{ А}$ — ток срабатывания токовой отсечки.

Время срабатывания ТО $T_{с.о1} = 0,1 \text{ с}$ — время срабатывания максимальной токовой защиты.

Расчитаем ток питающей линии 6 кВ от фидера "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк по максимальной потребляемой мощности

Расчитаем полную разрешенную мощность:

$$S_{\text{макс.раб.}} = \frac{P_{\text{макс.раб.}}}{\cos\varphi} = \frac{3300}{0,93} = 3548,4 \text{ кВА}$$

где $\cos\varphi = 0,9$ — коэффициент мощности.

Ток линии 6 кВ от питающего центра фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк равен:

$$I_{\text{макс.раб.}} = \frac{S_{\text{макс.раб.}}}{1,7 \times U_{\text{ном(6)}}} = \frac{3548,4}{1,7 \times 6,6} = 310 \text{ А}$$

где $U_{\text{ном(6)}} = 6,6 \text{ кВ}$ — номинальное напряжение на шинах 6 кВ питающего центра

В соответствии с результатами расчета максимального тока по разрешенной нагрузке от питающего центра фидера "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк рекомендуется замена на КРУН 6 кВ требуется замена существующего трансформатора тока на трансформатор тока с коэффициентом трансформации 400/5 А

21-13-ВЛ-ТКР-РР2

Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КРЭН-1Х-17			
Разработал		Саликов		<i>Handwritten</i>	07.21	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта . Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Жердева		<i>Handwritten</i>	07.21		ПР	1	7
Гл. инженер		Жердева		<i>Handwritten</i>	07.21	Расчет уставок защит .	ООО проектно-строительная фирма "Бештаупроект "		
Н.контроль		Таравков		<i>Handwritten</i>	07.21				
ГИП		Андреева		<i>Handwritten</i>	07.21				

Исходные данные по ячейке КРУН 6 кВ подключенного к питающему центру фидер 6 кВ "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк

Коэффициент трансформации трансформатор тока 200 / 5 А

Тип защиты: МПУ РС80-M2M

Уставка $I_{с.32} = 600 \text{ А}$ — ток срабатывания максимальной токовой защиты.

Время срабатывания МТЗ $T_{с.32} = 0 \text{ с}$ — время срабатывания максимальной токовой защиты.

Исходные данные по вводной ячейке 6 кВ на ЗТП-133 подключенного к питающему центру по линии 6 кВ КРУН 6 кВ - ЗТП-133

Коэффициент трансформации трансформатор тока 400 / 5 А

Уставка МТЗ $I_{с.33} = 320 \text{ А}$ — ток срабатывания максимальной токовой защиты.

Время срабатывания МТЗ $T_{с.33} = 0 \text{ с}$ — время срабатывания максимальной токовой защиты.

Расчет уставок защиты отходящей линии 6 кВ от фидера 6 кВ "ТХ-17" питающего центра ПС 500 кВ Тихорецк.

Расчет уставки токовой отсечки

Уставка срабатывания токовой отсечки на выключателе ячейки отходящей линии 6 кВ на КРУН 6 кВ равна:

$$I_{с.о.1} \geq K_n \times I_{k2\max} = 1,1 \times 10953 = 12048 \text{ А}$$

где $K_n = 1,1$ — коэффициент надежности для реле РС80-M2M;

$I_{k2\max} = 10953 \text{ А}$ — максимальный ток короткого замыкания

шинах 6 кВ БКТП-232 приведенный к напряжению 6 кВ (точка К2);

Значение существующей уставки токовой отсечки ($I_{с.о.1}=3000 \text{ А}$) на отходящей линии 6 кВ на фидере "ТХ-17" питающего центра ПС 500 кВ Тихорецк в сторону КРУН 6 кВ имеет меньшее значение по сравнению с расчетными данными по данному титулу значением токовой отсечки ($I_{с.о.1}=12048 \text{ А}$), что увеличивает чувствительность защиты к токам короткого замыкания на защищаемом участке.

Значение уставки токовой отсечки принимаем равной: **3000 А**

Выдержку времени принимаем равным:

$$t_{с.о.1} = 0,4 \text{ с}$$

Коэффициент чувствительности токовой отсечки устанавливаемой в начале линии равен:

$$K_{ч} = \frac{I_{(2)\min}}{I_{с.о.1}} = \frac{5216,5}{3000} = 1,7388 > 1,2 \text{ условие выполняется.}$$

где $I_{(2)\min} = 0,87 \times I_{k2\min} = 0,87 \times 5996 = 5216,5 \text{ А}$ — минимальный ток двухфазного тока короткого замыкания на КРУН 6 кВ в минимальном режиме работы энергосистемы

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
21-13-ВЛ-ТКР-РР2						Лист
						2
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

КРУН 6 кВ в минимальном режиме работы энергосистемы.

Значение уставки на реле РТ-40/10 на фидере 6 кВ "ТХ-17" равняется:

$$I_{c.p1} = \frac{I_{c.3.1} \times K_{сх}}{n_{п}} = \frac{600 \times 1}{80} = 8 \text{ А}$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты на сущ защите реле РТ-40 на отходящей линии 6 кВ питающего центра фидер "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк:

Выдержка времени выбирается по условию согласования с наиболее чувствительными ступенями защит от многофазного к.з. предыдущих элементов (в данном случае время срабатывания максимальной токовой защиты на КРУН 6 кВ).

$$t_{c.3.1} = t_{c.3.2} + \Delta t = 0,6 + 0,4 = 1,0 \text{ с}$$

где $t_{c.3.2} = 0,6 \text{ с}$ — время срабатывания МТЗ на КРУН 6 кВ;

$\Delta t = 0,4 \text{ с}$ — степень селективности.

Уставку принимаем равной **1,0 с**

Расчет уставок защиты отходящей линии 6 кВ от КРУН 6 кВ питающего центра фидера "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк.

Расчет уставки токовой отсечки

Уставка срабатывания токовой отсечки на выключателе ячейки отходящей линии 6 кВ на КРУН 6 кВ равна:

$$I_{c.o.2} \geq K_n \times I_{k2.2max} = 1,1 \times 839 = 922 \text{ А}$$

где $K_n = 1,1$ — коэффициент надежности;

$I_{k3max} = 839 \text{ А}$ — максимальный ток короткого замыкания

шинах 0,4 кВ за отпаечным трансформатором с наибольшей мощностью в защищаемой сети 6 кВ приведенный к напряжению 6 кВ (точка КЗ);

Время плавления предохранителя ПКТ 50 А на ЗТП-133 на высокой стороне трансформатора при уставке токовой отсечки ($I_{c.o.1}=922 \text{ А}$) по условию короткого замыкания за наиболее мощным трансформатором (по первому условию) равняется:

$$t_{\text{плав пред}} = 0,04 \text{ с}$$

В ячейке КРУН 6 кВ возможна установка автоматики повторного включения выключателя.

Уставка срабатывания токовой отсечки по условию отстройки от тока КЗ в конце защищаемого участка (на шинах 6 кВ ЗТП-73)

Уставка срабатывания токовой отсечки на выключателе ячейки отходящей линии 6 кВ на КРУН 6 кВ равна:

$$I_{c.o.2} \geq K_n \times I_{k2.2max} = 1,1 \times 6159 = 6774 \text{ А}$$

где $K_n = 1,1$ — коэффициент надежности для реле РС80-М2М;

$I_{k5.1max} = 6159 \text{ А}$ — максимальный ток короткого замыкания

шинах 6 кВ БКТП-232 приведенный к напряжению 6 кВ (точка К5.1);

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						21-13-ВЛ-ТКР-РР2
						Лист
						4

Вторым условием несрабатывания токовой отсечки от бросков тока намагничивания всех силовых трансформаторов подключенных как к защищаемой линии, так и к предыдущим линиям если они одновременно включаются в напряжение сети 6 кВ.

Условие отстройки токовой отсечки от токов намагничивания силовых трансформаторов расчетной сети 6 кВ рассчитывается по формуле:

$$I_{c.o.2} \geq k_n \times \sum I_{ном.тр} = 5 \times 376 = 1880 \text{ А}$$

где $k_n = 5$ — коэффициент надежности который зависит от времени срабатывания реле токовой отсечки.

$\sum I_{ном.тр} = 376 \text{ А}$ — сумма номинальных токов трансформаторов подключенных к сети 6 кВ при питании от расчетного фидера "ТХ-17" питающего центра ПС 500 кВ Тихорецк

Уставка срабатывания токовой отсечки по условию отстройки от тока КЗ в конце защищаемого участка (на шинах 6 кВ БКТП-232)

$$I_{c.o.2} \geq k_n \times I_{к5.1max} = 1,1 \times 6159 = 6774 \text{ А}$$

где $k_n = 1,1$ — коэффициент надежности;

$I_{к5.1max} = 6159 \text{ А}$ — максимальный ток короткого замыкания шинах 6 кВ ЗТП-73 приведенный к напряжению 6 кВ (точка КЗ);

Значение уставки токовой отсечки с выдержкой времени на защищаемой линии выбираем по условию согласования чувствительности с мгновенной отсечкой на предыдущей линии 6 кВ (от КРУН 6 кВ до ЗТП-133) и равняется:

$$I_{c.o.2} \geq \frac{k_p}{k_{н.с.}} \times I_{c.o.1} = \frac{1}{1,1} \times 3000 = 2728 \text{ А}$$

где $k_{н.с.} = 1,1$ — коэффициент надежности согласования;

$k_p = 1$ — коэффициент токораспределения при одностороннем питании;

$I_{c.o.1} = 3000 \text{ А}$ — значение токовой отсечки на последующем участке защиты (от фидера ТХ-17 до КРУН 6 кВ), см. выше;

Выбираем наибольшее значение токовой отсечки **$I_{c.o.2} = 2800 \text{ А}$**

Коэффициент чувствительности токовой отсечки устанавливаемой в начале линии равен:

$$k_{ч} = \frac{I_{(2)min}}{I_{co1}} = \frac{5216,5}{2800} = 1,863 > 1,2 \text{ условие выполняется.}$$

где $I_{(2)min} = 0,87 \times I_{к3min} = 0,87 \times 5996 = 5216,5 \text{ А}$ — минимальный ток двухфазного тока короткого замыкания на КРУН 6 кВ в минимальном режиме работы энергосистемы

$I_{к2min} = 5996 \text{ А}$ — ток короткого замыкания на КРУН 6 кВ

в минимальном режиме работы энергосистемы

Значение уставки на реле РС80-М2М ячейки КРУН-6 кВ равняется:

$$I_{c.p1} = \frac{I_{c.o.2} \times k_{сх}}{n_{тт}} = \frac{2800 \times 1}{80} = 35 \text{ А}$$

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						21-13-ВЛ-ТКР-РР2
						Лист
						5

где $n_{\text{пт}} = 400 / 5 = 80$ — коэффициент трансформации трансформатора тока ячейки КРУН 6 кВ от питающего центра фидера "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк
 Время срабатывания токовой отсечки в ячейке КРУН 6 кВ от питающего центра фидера 6 кВ "ТХ-17" ПС 500 кВ Тихорецк равняется:

$$t_{\text{с.о.2}} = 0,2 \text{ с.}$$

Расчет уставки максимальной токовой защиты

Ток срабатывание максимальной токовой защиты выбирается в амперах при условии несрабатывания защиты послеаварийных перегрузок.

Уставка срабатывания максимальной токовой защиты на выключателе КРУН 6 кВ равна:

$$I_{\text{с.з.2}} \geq \frac{k_n \times k_{\text{сзп}}}{k_v} \times I_{\text{раб.макс}} = \frac{1,2 \times 1,2}{0,90} \times 265 = 424 \text{ А}$$

где $k_n = 1,2$ — коэффициент надежности;

$k_{\text{сзп}} = 1,2$ — коэффициент самозапуска для сети с преобладающей бытовой нагрузкой;

$k_v = 0,9$ — коэффициент возврата МПУ РС80-М2М;

$I_{\text{макс.доп}} = 265$ — максимально-допустимый рабочий ток по проводу А-70 с минимальным сечением по магистрали линии 6 кВ от КРУН 6 кВ до БКТП-232

По условию согласования чувствительности защищаемого участка с предыдущим участком ток срабатывания максимальной токовой защиты равняется:

$$I_{\text{с.з.2}} \geq \frac{k_{\text{н.с.}}}{k_p} \times I_{\text{с.з.3}} = \frac{1,1}{1} \times 320 = 352 \text{ А}$$

где $k_{\text{н.с.}} = 1,1$ — коэффициент надежности согласования;

$k_p = 1$ — коэффициент токораспределения при одностороннем питании;

$I_{\text{с.з.3}} = 320 \text{ А}$ — значение максимальной токовой защиты на предыдущем участке защиты на выключателе ЗТП-133 по линии 6 кВ КРУН 6 кВ - ЗТП-133);

По условию согласования чувствительности защищаемого участка с последующим участком ток срабатывания максимальной токовой защиты равняется:

$$I_{\text{с.з.2}} \leq \frac{k_p}{k_{\text{н.с.}}} \times I_{\text{с.з.1}} = \frac{1}{1,1} \times 600 = 545 \text{ А}$$

где $k_{\text{н.с.}} = 1,1$ — коэффициент надежности согласования;

$k_p = 1$ — коэффициент токораспределения при одностороннем питании;

$I_{\text{с.з.1}} = 600 \text{ А}$ — значение максимальной токовой защиты на последующем участке защиты на выключателе фидера "ТХ-17" питающего центра;

Значение уставки максимальной токовой защиты на КРУН 6 кВ выбирается среднее значение из вычисленных по трем условиям и равняется:

$$I_{\text{с.з.2}} = 430 \text{ А}$$

Значение уставки на реле РС80-М2М ячейки КРУН-6 кВ равняется:

$$I_{\text{с.р1}} = \frac{I_{\text{с.з.1}} \times k_{\text{сх}}}{n_{\text{пт}}} = \frac{430 \times 1}{80} = 5,4 \text{ А}$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21-13-ВЛ-ТКР-РР2

Лист

6

Коэффициент чувствительности максимальной токовой защиты устанавливаемой в начале линии равен:

$$k_{ч} = \frac{I_{(2)K3min}}{I_{с.з1}} = \frac{3774,9}{430} = 8,8 > 1,5 \text{ условие выполняется.}$$

где $I_{(2)K5.1min} = 0,87 \times I_{K5.1min} = 0,87 \times 4339 = 3775 \text{ А}$

— минимальный ток двухфазного тока короткого замыкания на шинах 6 кВ БКТП-232.

$I_{K5.1min} = 4339 \text{ А}$ — ток короткого замыкания на шинах 6 кВ

БКТП-232 в минимальном режиме работы энергосистемы.

Время срабатывания максимальной токовой защиты на сущ. защите реле РС80-М2М на отходящей линии 6 кВ существующей КРУН-6 кВ в сторону ЗТП-133:

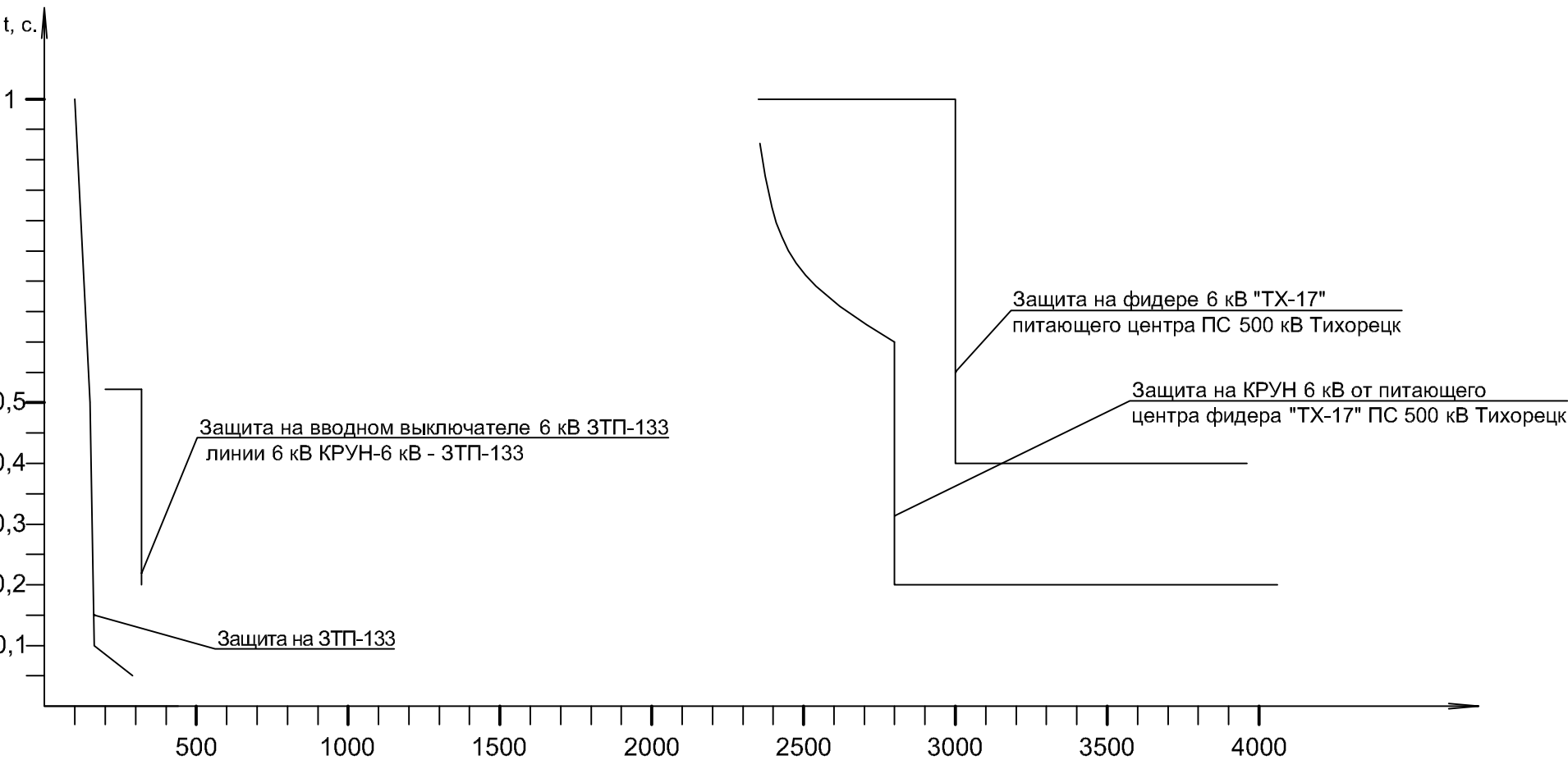
Выдержка времени выбирается по условию согласования с наиболее чувствительными ступенями защит от многофазного к.з. предыдущих элементов (в данном случае время срабатывания вводного выключателя 6 кВ на ЗТП-133).

$t_{с.з2} = t_{с.з.3} + \Delta t = 0,4 + 0,2 = 0,6 \text{ с}$

где $t_{с.з.3} = 0,4 \text{ с}$ – время срабатывания выключателя 6 кВ на БКТП-232;

$\Delta t = 0,2 \text{ с}$ – степень селективности.

Уставку принимаем равной **0,6 с**



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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Выбор кабеля АПвБП 3х185-10 кВ для сети 6 кВ

Значения номинального напряжения кабеля U в зависимости от категории и напряжения сети.

Рекомендуемое напряжение кабеля по международным стандартам IEC 60183,1984 для электрической сети с изолированной нейтралью относится к категории С при номинальном напряжении сети 6,6 кВ по таблице 2.1 руководства по выбору, прокладке, монтажу кабелей на напряжение от 6 до 35 кВ равняется 10 кВ

Расчетный ток кабельной линии равен:

$$I_p = \frac{S_{раб}}{1,7 \times U_n} = \frac{3548,4}{1,7 \times 6,6} = 310,4 \text{ А}$$

$$\text{где } S_{раб} = \frac{P_{раб}}{\cos\phi} = \frac{3300}{0,93} = 3548,4 \text{ кВА}$$

$P_{раб} = 3300 \text{ кВт}$ — мощность активной составляющей.

$\cos\phi = 0,93$ — коэффициент мощности;

$U_n = 6,6 \text{ кВ}$ — номинальное напряжение сети.

Необходимо выбрать номинальное сечение жилы кабеля, допустимый ток для которого не менее 310 А.

Согласно заводской информации длительно допустимый ток для алюминиевого трехжильного кабеля АПвБП 3х185/35-10 кВ проложенного участками в трубе под землей на напряжение от 6 до 35 кВ равен:

$$I_{доп раб} = 338 \text{ А}$$

Согласно технического задания прокладку от фидера "ТХ-17" питающего центра ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк до КРУН 6 кВ выполнить кабелем АПвБП 3х185/35-10 кВ. Данный кабель удовлетворяет пропускной способности по величине расчетного рабочего тока. Длительно допустимый ток кабеля 3х185 мм.кв. $I_{доп раб}=338 \text{ А}$ при прокладке в трубе под землей.

Допустимый ток для заданных условий прокладки кабеля в трубе рассчитывается при помощи поправочных коэффициентов:

$k_2 = 1,0$ — поправочный коэффициент для трехжильного кабеля сечением 185 мм.кв. при прокладке в трубе на глубине 0,9 м.

$k_3 = 1,11$ — поправочный коэффициент для трехжильного кабеля сечением 185 мм.кв. при прокладке в трубе проложенной в грунте на глубине 0,7 м. с удельным тепловым сопротивлением грунта 0,9 К*м/Вт

$k_4 = 0,86$ — поправочный коэффициент для двух трехжильных кабелей при прокладке горизонтально в трубе на расстоянии в свету 250 мм.

$$I_{доп} = k_2 \times k_3 \times k_4 \times I_{доп раб} = 1,0 \times 1,11 \times 0,86 \times 338 = 250,1 \text{ А}$$

21-13-ВЛ-ТКР-РРЗ

Строительство 2КЛ-6кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Саликов		<i>Саликов</i>	07.21
Проверил		Жердева		<i>Жердева</i>	07.21
Гл. инженер		Жердева		<i>Жердева</i>	07.21
Н.контроль		Таравков		<i>Таравков</i>	07.21
ГИП		Андреева		<i>Андреева</i>	07.21

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

Выбор кабеля

Стадия	Лист	Листов
ПР	1	5
ООО проектно-строительная фирма "Бештаупроект"		

Таким образом, выбранное номинальное сечение 185 мм.кв. обеспечивает пропускную способность линии на всей длине трассы.

Допустимый односекундный ток короткого замыкания для выбранного сечения жилы кабеля равняется 17,5 кА по табл.2.25 руководства по выбору, прокладке, монтажу кабелей на напряжение от 6 до 35 кВ.

Соответствующий допустимый ток короткого замыкания продолжительностью 1 с составит

$$I_{кз} = \frac{I_{кз-1с}}{\sqrt{t}} = \frac{17,5}{1} = 17,5 \text{ кА} > 12 \text{ кА}$$

Значение тока тока КЗ длительностью 1 с. удовлетворяет термической стойкости кабеля.

Допустимый односекундный ток короткого замыкания для выбранного сечения экрана 35 мм.кв. кабеля равняется 7,1 кА по табл.2.27 руководства по выбору, прокладке, монтажу кабелей на напряжение от 6 до 35 кВ.

Допустимый ток короткого замыкания по методике ГОСТ Р МЭК 60949-2009

$$I = \varepsilon \times I_{AD} = 1 \times 13652,2 = 13652,2 \text{ А}$$

где I — допустимый ток короткого замыкания;

I_{AD} — ток короткого замыкания определенный на основе адиабатического нагрева;

ε — коэффициент, учитывающий отвод тепла в соседние элементы. Для расчетов методом при адиабатическом характере нагрева $\varepsilon=1$;

Расчет тока короткого замыкания при адиабатическом характере нагрева

$$I_{AD}^2 \times t = K^2 \times S^2 \times \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right) = 148^2 \times 240^2 \times \ln\left(\frac{200 + 228}{20 + 228}\right) = 186383539,7$$

$I_{AD} = 13652,2 \text{ А}$ — предельно допустимый ток короткого замыкания;

где $t = 1 \text{ с.}$ — длительность короткого замыкания равное времени срабатывания защиты;

$K = 148$ — постоянная, зависящая от материала токопроводящего элемента;

$$K = \sqrt{\frac{\sigma_c \times (\beta + 20) \times 10^{12}}{\rho_{20}}} = 148 \text{ из таблицы 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009)}$$

$S = 185 \text{ мм.кв.}$ — площадь поперечного сечения токопроводящего элемента;

$\theta_f = 90 \text{ °C}$ — предельно-допустимая температура нагрева кабеля;

$\theta_i = 20 \text{ °C}$ — начальная температура;

$\beta = 228 \text{ К}$ — величина, обратная температурному коэффициенту сопротивления токопроводящего элемента при 0 °C см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);

$\sigma_c = 2,50\text{E}+06$ — удельная объемная теплоемкость токопроводящего элемента при 20 °C см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);

$\rho_{20} = 2,83\text{E}-08$ — удельное электрическое сопротивление

токопроводящего элемента при 20 °C см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21-13-ВЛ-ТКР-РРЗ

Лист

2

Расчет температуры токопроводящей жилы при коротком замыкании

Значение температуры токопроводящей жилы при коротком замыкании равно:

$$\theta_f = (\theta_i + \beta) \times \exp \left[\frac{I_{AD}^2 \times t}{K^2 \times S^2} \right] - \beta = (20 + 228) \times \exp \left[\frac{122531180}{148^2 \times 150^2} \right] - 228 = 20,00357 \text{ } ^\circ\text{C}$$

где $I_{AD} = \frac{I_{SC}}{\varepsilon} = \frac{10953}{1,0139} = 10803 \text{ А}$ — ток короткого замыкания

определенный на основе адиабатического нагрева;

$I_{SC} = 10953 \text{ А}$ — ток трехфазного короткого замыкания в максимальном режиме энергосистемы к точке К2

Расчет коэффициента ε для токопроводящих жил и экранов из проволок, расположенных с зазором, при неадиабатическом характере нагрева

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \times A \times \sqrt{\frac{t}{S}} + F^2 \times B \times \left(\frac{t}{S}\right)} = \sqrt{1 + 0,7 \times 0,523 \times \sqrt{\frac{0,5}{240}} + 0,7^2 \times 0,163 \times \left(\frac{0,5}{240}\right)} =$$

$= 1,0139$ — коэффициент, учитывающий отвод тепла в соседние элементы;

$F = 0,7$ — коэффициент учета неполного теплового контакта между жилой и окружающими неметаллическими материалами;

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \times \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{2264}{2500000} \times \sqrt{\frac{2000000}{6}} = 0,75 \text{ — эмпирическая постоянная}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \times \frac{\sigma_i}{\rho_i} = \frac{1,22}{2,50E+06} \times \frac{2,40E+06}{3,5} = 0,335 \text{ — эмпирическая постоянная;}$$

$$C_1 = 2264 \text{ мм/м}$$

$$C_2 = 1,2 \text{ К*м*мм.кв./Дж}$$

$\sigma_c = 2,50E+06$ — удельная объемная теплоемкость токопроводящего элемента при 20 °С см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-20092);

$\sigma_i = 2,40E+06$ — удельная объемная теплоемкость окружающих не металлических материалов см. таблицу 2 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);

$\rho_i = 3,5 \text{ К*м/Вт}$ — удельное тепловое сопротивление окружающих неметаллических материалов.

При протекании максимального тока трехфазного короткого замыкания по кабелю АПвБП 3х185/25-10 кВ в течении 1 с. кабель нагреется на 0,003 °С, что не существенно для критической температуры разрушения изоляции.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21-13-ВЛ-ТКР-РРЗ

Лист

3

Расчет коэффициента ε для оболочек, экранов и брони, при неадиабатическом характере нагрева

Проведем отдельный расчет коэффициент ε для оболочек, экранов и брони.
Расчет для медного экрана:

$$\varepsilon = 1 + 0,61 \times M \times \sqrt{t} - 0,069 \times (M \times \sqrt{t})^2 + 0,0043 \times (M \times \sqrt{t})^3 = 1,067585348$$

где
$$M = \frac{\left(\sqrt{\frac{\sigma_2}{\rho_2}} + \sqrt{\frac{\sigma_3}{\rho_3}}\right)}{2 \times \sigma_1 \times \delta \times 10^3} \times F = \frac{\left(\sqrt{\frac{2400000}{6}} + \sqrt{\frac{1700000}{6}}\right)}{2 \times 3450000 \times 1 \times 10^{-3}} \times 0,7 = 0,143162566$$

- t = 1 с — длительность короткого замыкания равное времени срабатывания защиты;
- σ2 = 2400000 — удельная объемная теплоемкость среды с внутренней стороны медного экрана;
- σ3 = 1700000 — удельная объемная теплоемкость среды с внешней стороны медного экрана;
- ρ2 = 3,5 — удельное тепловое сопротивление среды с внутренней стороны медного экрана;
- ρ3 = 5 — удельное тепловое сопротивление среды с внешней стороны медного экрана;
- σ1 = 3450000 — удельная объемная теплоемкость медного экрана;
- d = 1 мм — толщина экрана

Значения тепловых постоянных для различных материалов приведены в таблице 2 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009)

Для металлического экрана с двухсторонним контактом (внутренняя и внешняя сторона экрана) с соседней средой (изоляционной) рекомендуется использовать значение F=0,7.

Расчет тока короткого замыкания при адиабатическом характере нагрева экрана кабеля

$$I_{AD}^2 \times t = K^2 \times S^2 \times \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right) = 148^2 \times 240^2 \times \ln\left(\frac{200 + 228}{20 + 228}\right) = 15555845,99$$

- IAD = 3944,1 А — предельно допустимый ток короткого замыкания;
- где t = 1 с. — длительность короткого замыкания равное времени срабатывания защиты;
- K = 226 — постоянная, зависящая от материала токопроводящего элемента;

$$K = \sqrt{\frac{\sigma_c \times (\beta + 20) \times 10^{12}}{\rho_{20}}} = 226 \text{ из таблицы 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009)}$$

- S = 35 мм.кв. — площадь поперечного сечения токопроводящего элемента;
- Qf = 90 °С — предельно-допустимая температура нагрева кабеля;
- Qt = 20 °С — начальная температура;
- β = 234,5 К — величина, обратная температурному коэффициенту сопротивления токопроводящего элемента при 0 °С см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-ВЛ-ТКР-РРЗ	Лист
							4

$\sigma_c = 3,45E+06$ — удельная объемная теплоемкость токопроводящего элемента при 20 °С см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);
 $\rho^{20} = 1,72E-08$ — удельное электрическое сопротивление токопроводящего элемента при 20 °С см. таблицу 1 (ГОСТ Р МЭК 60949-2009);

Расчет температуры экрана при коротком замыкании.

Значение температуры токопроводящей жилы при коротком замыкании равно:

$$\theta_f = (\theta_i + \beta) \times \exp \left[\frac{I_{AD}^2 \times t}{K^2 \times S^2} \right] - \beta = (20 + 234,5) \times \exp \left[\frac{7936656}{226^2 \times 25^2} \right] - 234,5 = 91,83468 \text{ } ^\circ\text{C}$$

где $I_{AD} = \frac{I_{SC}}{\epsilon} = \frac{10953}{1,067585348} = 10260 \text{ А}$ — ток короткого замыкания

определенный на основе адиабатического нагрева;

$I_{SC} = 10953 \text{ А}$ — ток трехфазного короткого замыкания в максимальном режиме энергосистемы к точке К2

При протекании максимального тока трехфазного короткого замыкания по кабелю АПвБП 3х185/35-10 кВ в течении 1 с. кабель нагреется на 71,84 °С, до температуры 92 градуса, что не превышает предельной температуры при коротком замыкании равное 250 °С.

Проверка выбираемого кабеля по потерям напряжения

Согласно технического задания номинальная мощность КТПн равняется:

$P_{раб} = 3300 \text{ кВА}$ — активная мощность по проектируемому кабелю от фидера "ТХ-17" питающего центра ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк.

Полная мощность равна:

$$S_{раб} = \frac{P_{раб}}{\cos \phi} = \frac{3300}{0,93} = 3548,4 \text{ кВА}$$

$\cos \phi = 0,93$ — коэффициент мощности.

Реактивная составляющая мощности расчиывается по формуле:

$$Q_{раб} = \sqrt{S_{раб}^2 - P_{раб}^2} = \sqrt{2365,6^2 - 2200^2} = 1304,3 \text{ кВАр}$$

Согласно техническому решению кабель АПвБП 3х185/25-10 кВ устанавливается протяженностью 0,715 км.

Согласно заводской информации удельное сопротивление кабеля равно:

Реактивное $X_0 = 0,100 \text{ Ом/км}$

Активное $R_0 = 0,164 \text{ Ом/км}$

Значение падения напряжения на участке кабельной линии 6 кВ от фидера "ТХ-17" питающего центра ПС 500/330/220/110/35/10/6 кВ Тихорецк до КРУН 6 кВ в процентном соотношении равно:

$$\Delta U\% = \frac{(P_{раб} \times R_0 + Q_{раб} \times X_0) \times l}{U_n^2 \times 10} = \frac{(2200 \times 0,164 + 870 \times 0,1) \times 0,715}{6,6^2 \times 10} = 1,1 \%$$

где $U_n = 6,6 \text{ кВ}$ — номинальное напряжение сети.

$l = 0,715 \text{ км}$ — протяженность кабельной линии.

Падение напряжения составляет менее 5 % удовлетворяющего требование ГОСТ 32144-2013.

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	21-13-ВЛ-ТКР-РРЗ
						Лист 5



**АДМИНИСТРАЦИЯ
ТИХОРЕЦКОГО
ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ
ТИХОРЕЦКОГО РАЙОНА**

Октябрьская ул., д. 93 а, г. Тихорецк,
Краснодарский край, 352125,
Тел.: (86196) 7-10-72, факс (86196) 7-10-60
www.tihoretsk-gorod.ru
e-mail: tihoreck@list.ru

1108204. № 9713
на № 138 от 12.07.2021

Директору ООО проектно-
строительной фирмы
«Бештаупроект»
Хапсирокову Р.Б.

Дзержинского ул., 23,
г. Пятигорск,
Ставропольский край, 357500

О согласовании варианта
прохождения трасс

Уважаемый Роман Борисович!

На Ваше письмо о согласования варианта прохождения трасс ВЛЗ, ВЛИ и КЛ, разрабатываемой проектно-сметной документации по титулам:

- «Реконструкция ВЛ-6 кВ ф. «ТХ-8» от КРУН до оп.№ 30 г.Тихорецк»;
- «Реконструкция ВЛ-6 кВ ф. «РРС» или «ТХ-10» ул.Гоголя (от КРУН до ТП-76) Тихорецк»;
- Строительство 2КЛ-6 кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН -ТХ-17 г.Тихорецк, сообщаем, что администрацией Тихорецкого городского поселения Тихорецкого района 13 июля 2021 года согласованы предложенные варианты прохождения трасс ВЛЗ, ВЛИ и КЛ.


Заместитель главы Тихорецкого городского
поселения Тихорецкого района

Ж.С.Склярова

Иванова В.Г.
Кармазина Е.В.
Белых А.Н.
8(86196)7-11-56



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель главного инженера –
технического директора
АО «НЭСК-электросети»
Д.С. Иванов
«__» _____ 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Строительство 2КЛ-6 кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-
ТХ-17 г. Тихорецк**1. Наименование объекта.**Строительство 2КЛ-6 кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г.
Тихорецк**2. Географическое положение объекта.**

Краснодарский край, г. Тихорецк

3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Тихорецкэлектросеть»

4. Список подключаемых потребителей и мощностей.Проектная мощность: -0кВт ТУ № - (Категория надежности: -; Мощность: -
0кВт)**5. Назначение программы.**

ИПР (Инвестиционный проект)

6. Требования к проектировщику.

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

7. Вид строительства.

Строительство

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

2022 - 2022

9. Стадийность проектирования.

Рабочая документация

10. Условия ввода в эксплуатацию.

В соответствии с п.17 ТЗ

11. Потребность в инженерных изысканиях.

Определить при проектировании

12. Требования к техническим решениям.

12.1. Строительство 2КЛ-6 кВ фидер "ТХ-17" на участке от опоры №1 до КРУН-

ТХ-17 в 2 цепи:

- 1-я цепь: на участке от опоры №1 до проектируемого ЛР-6кВ (устанавливаемого на опоре) отпайки к ТП-123п и от проектируемого ЛР-6кВ (устанавливаемого на опоре) отпайки к ТП-123п до КРУН-ТХ-17;

- 2-я цепь: на участке от опоры №1 до КРУН-ТХ-17.

Марку и сечение кабеля принять АПВБП-10 (ориентировочное сечение 3х185мм²). Ориентировочная протяженность - 2х0,9 км. Точную марку, сечение кабеля и длину определить при проектировании.

12.2. Переходы через инженерные сооружения (дороги) выполнить «открытым» способом, в случае отсутствия возможности – методом горизонтально-направленного бурения в трубах из ПВД.

12.3. Применить соединительные и концевые муфты производства Райхем.

12.4. Предусмотреть механическую защиту плитами ПЗК.

12.5. Осуществить проверочный расчет на пропускную способность проектируемой КЛ-6 кВ.

12.6. Выполнить проверочный расчет токов КЗ и уставок РЗА для ячейки питающего центра фидера «ТХ-17» ПС-500/330/220/110/35/10/6 «Тихорецкая» и внутренней системы электроснабжения присоединения в связи с изменением конфигурации сети. Расчеты токов КЗ и выбор уставок РЗА согласовать с ОРЗА исполнительного аппарата АО «НЭСК электросети».

12.7. Проектная и рабочая документация должна быть предоставлена для согласования в полном объеме, в том числе подробная пояснительная записка, содержащая расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА.

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

13. Особые условия строительства.

Определить при проектировании

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

В соответствии с нормативно-технической документацией

15. Выделение очередей и пусковых комплексов.

Не требуется.

16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.

В объеме действующей НТД

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

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.

При необходимости

19. Требования к составу и оформлению проекта.

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

зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов', а также содержать отчет об инженерных изысканиях, технические задания на проведение инженерных изысканий и ТУ, в соответствии со ст. 47 ГрК РФ.

20. Материалы, представляемые заказчиком.

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

21. Срок выдачи проекта.

Согласно договора на проектирование

22. Количество экземпляров ПСД.

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде в формате pdf (графическая часть в формате dwg (AutoCad) – 1экз.

23. Порядок и требования к оформлению перечня оборудования и материалов.

Согласно норм и правил на ПИР

24. Требования к проведению, оформлению и представлению расчета стоимости СМР.

Указать действующие нормативы

25. Правила представления, рассмотрения и принятия ПСД.

Проект предоставляется на рассмотрение заказчику (филиал) принимается после устранения замечаний и согласования со всеми заинтересованными организациями.

26. Перечень технических регламентов, национальных стандартов, норм, стандартов организаций, соответствие которым должно быть обеспечено при проектировании.

Действующая НТД

27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.

Со всеми заинтересованными организациями

28. Требования к процедуре подтверждения соответствия проекта Заданию на проектирование.

При согласовании проекта главным инженером филиала АО "НЭСК-электросети" Тихорецкэлектросеть

29. Бухгалтерская информация (при реконструкции): наименование объекта(ов) согласно форме ОС-6 с указанием инвентарного номера(ов).

29.1 ВЛ-6 кВ от ул.Колхозной до КТП-79 ул.Краснозвездной (ТХ-17 от опор. № 34 до ТП-7) (инв. № 010000156).

30. Связанные ТЗ по объекту:

**Лист согласования технического задания
по объекту строительства (реконструкции)
«Строительство 2КЛ-6 кВ фидер ТХ-17 от ПС-500 «Тихорецкая» до
КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк»**

Филиал Тихорецкэлектросеть

Согласование ТЗ в филиале

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник ПТО филиала	Ардемасов Эдуард Евгеньевич	03.02.2021
2	Начальник ПТО филиала	Ардемасов Эдуард Евгеньевич	20.09.2021
3		Гайворонская Елена Владимировна	20.09.2021
4	Главный инженер филиала	Уваров Виталий Михайлович	20.09.2021

Согласование ТЗ в исполнительном аппарате

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	Начальник производственно- технического отдела	Посохов Сергей Николаевич	23.09.2021
2	Начальник отдела релейной защиты и автоматики	Дроздов Олег Владимирович	23.09.2021
3	Начальник управления по перспективному развитию	Акулов Олег Владимирович	24.09.2021
4	Начальник ОЭИ	Сидоров Алексей Михайлович	29.09.2021
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			



ФИЛИАЛ АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА «НЭСК-ЭЛЕКТРОСЕТИ»
«ТИХОРЕЦКЭЛЕКТРОСЕТЬ»

ИНН 2308139496
352120, г. Тихорецк, ул. Подвойского, 109
тел.: +7(86196) 99-171; факс: +7(86196) 7-13-13
e-mail: tihorezk-elseti@nesk-elseti.ru
www.nesk-elseti.ru

№ 51.3.НС - 08/333 от 02.09.2021
на № _____ от _____

Директору ООО проектно-строительная
фирма «Бештаупроект»
Хапсирокову Р.Б.
357500, Ставропольский край,
г. Пятигорск, ул. Дзержинского, 23
тел.: 8(8793) 40-55-10
E-mail: info@psfbp.ru

О дополнении к техническому заданию
от 30.08.2021г. по ТХ-17

Уважаемый Роман Борисович!

В рамках выполнения Вами проектно-сметной документации по объекту: «Реконструкция 2КЛ-6 кВ фидер «ТХ-17» от ПС-500 «Тихорецкая» до КРУН-ТХ-17 г. Тихорецк» по п. 12.1. ТЗ от 30.08.2021г. прошу Вас предусмотреть установку 2-х кабельных соединительных муфт для присоединения в перспективе ранее запроектированной ООО «АрхСтройПроект» холдинг «РосЭнерго» кабельной линии (сечением 240мм²) фидер «ТХ-17» от КРУН 6 кВ ПС-500 «Тихорецкая» до существующей опоры №1, при этом демонтаж опор №№1-2 не предусматривать.

Главный инженер

В. М. Уваров

Исп.: В.А. Купин
Тел.: 8-918-486-0-529