Заказчик: ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганда."

Проектная организации ТОО "САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ"

Лицензия №14013034

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

Шифр 06-23

Альбом 12
ЦТП
Наружные сети электроснабжения.

Караганда 2024г.

Заказчик: ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганда."

Проектная организации ТОО "САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ"

Лицензия №14013034

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

Шифр 06-23

Альбом 13

ЦТП

Наружные сети электроснабжения.

Разработан ТОО"Сантехэнергопроект"

Директор Кононенко Н.Ф.

ГИП Чирков Д.А.

Состав проекта:
Том I - Пояснительная записка
Том II - Паспорт проекта
Том III - Охрана окружающей среды
Том IV - Сметная документация
Наружные тепловые сети
Альбом 1 - Тепломеханический раздел
Альбом 1.1 - Тепломеханический раздел. Система ОДК
Альбом 2 - Строительные конструкции
ЦТП
Альбом 1 - Генеральный план. Вертикальная планировка
Альбом 2 - Архитектурно-строительный раздел
Альбом 3 - Конструкции железобетонные.
Альбом 4 - Конструкции металлические
Альбом 5 - Тепломеханический раздел
Альбом 6 - Отопление и вентиляция
Альбом 7 - Внутренние водопровод и канализация
Альбом 8 - Электротехнический раздел
Альбом 9 - Пожарная сигнализация
Альбом 10 - Трансформаторная подстанция 2 х 1000 кВА-10/0,4кВ
Альбом 11- Трансформаторная подстанция 2 х 1000 кВА-10/0,4кВ. Конструкции железобетонные.
Альбом 12 - Наружные сети водоснабжения и канализации
Альбом 13 - Наружные сети электроснабжения

Караганда 2024г.

Основные показатели проекта

Наименование		Колич.
Категория электроснабжения		II
Напряжение сети,	кВ	10,0
Мощность, выданная по техусловиям,	кВт	850,0
Расчетная мощность,	кВт	672,8
Длина проектируемой кабельной линии 10 кВ,	км	1,390

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	2 листа
2	Расчетная схема сети 10кВ	
3,4,5	План сети 10кВ. М 1 : 500	
6	Наружный контур заземления. М 1 : 500	
7	Контур заземления трансформаторной подстанции М 1 : 100	
8	Выбор мощности трансформаторов. Выбор сечения кабелей 10 кВ	
9	Электрический расчет питающей сети 10 кВ	
10	Ведомость строительных работ	
11	Пересечения силовых кабелей напряжением до 10 кВ	
	с подземными коммуникациями	

Перечень актов освидетельствования скрытых работ по монтажу сетей электроснабжения

Наименование	Примечание
1. На прокладку кабелей в траншее перед закрытием	СН РК 4.04-07-2019

В настоящем рабочем проекте все принятые технические решения по сетевым сооружениям, оборудованию и технологической части предусмотрены и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности, включая электро-, пожаро-, и взрывобезопасность эксплуатация запроектированной электроустановки, сооруженной по данному проекту, безопасна.

Главный инженер проекта / Д.А. Чирков /

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	
Шифр А5 - 92	Прокладка кабелей U до 35кВ в траншеях	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
РДС РК 4. 04.191 - 2002	Методические указания по проектированию	
	городских и поселковых электрических сетей	
	Прилагаемые документы	
06-23-0-ЭС.ОЛ-1	РУ-10 кВ. Опросный лист на шкафы КСО 2-10	
06-23-0-ЭС.ОЛ-2	РУ-0,4 кВ. Опросный лист на панели ЩО70	
06-23-0-ЭС.ОЛ-3	Опросный лист на 2БКТП-1000кВА-10/0,4 кВ	
	Спецификация оборудования, изделий и	
	материалов:	
06-23-0-ЭС.СО-1	Реконструкция РП-4 мкр. "Панель Центр"	1 лист
06-23-0-ЭС.СО-2	Сети 10 кВ	1 лист
06-23-0-ЭС.СО-3	Вынос кабелей 10 кВ	1 лист
06-23-0-ЭС.СО-4	Трансформаторная подстанция	2 листа
ТУ №0000042 от 11.01.2024г.	Технические условия на подключение	
	к сетям электроснабжения	

Согласовано

ТС	Чиркова	05.24г
НВК	Коробейникова	05.24г

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
ГИП		Чирков			05.24г.	ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	1.1	16
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Общие данные	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

Формат А3

Общие указания

Проект разработан в соответствии с ПУЭ РК, РДС РК 4. 04.191 - 2002 "Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей", техническими условиями №0000042 от 11.01.2024г., с письмом №1-2/1067 от 24.12.2024г., выданными ТОО "Қарағандыэнерго саласы", и по заданию заказчика.

Электроснабжение ЦТП выполнено по I категории.

Настоящим проектом решаются:

- питающие сети 10 кВ, выполненные двумя кабелями от разных секций шин 10 кВ существующей РП-4 мкр. "Панель Центр", подключенной от ПС 110/10 "Центр";
- установка пристроенной двухтрансформаторной подстанции типа 2БКТП - 10/0,4 кВ 1000 кВА;
- вынос существующих высоковольтных кабелей, попадающих в зону застройки;
- демонтаж существующих сетей наружного освещения, попадающих в зону застройки.

Питающие сети 10кВ выполняются кабелями в изоляции из сшитого полиэтилена марки АПвП. Схема питания принята двухлучевая (основной ввод, резервный ввод) от разных секций шин 10 кВ РП-4.

Проектируемые кабели проложены в земле в траншее на глубине 0,7 м от поверхности земли с устройством постели из песка и покрытием кирпичом. При пересечении с подземными коммуникациями и под проезжей частью кабели проложены в гибких двустенных полиэтиленовых трубах.

Согласно технических условий проектом предусмотрено :

9.1 В существующей распределительной подстанции РП-4

- установка 2-х ячеек К-63 в РУ-10 кВ на I, II секциях шин с выключателем ВБУЭ-10-20/630, с релейной защитой на микропроцессорах "Сириус-21-Л";

В КРУ-10 кВ на II секции шин РП-4 произвести наладку РЗиА.

Установленное в РП-4 оборудование передать в ТОО "Қарағандыэнерго саласы".

9.2 Согласно техусловий разрешенная к использованию мощность составляет 850 кВт.

Проектируемая пристроенная двухтрансформаторная подстанция закрытого типа (БКТП) для подключения потребителей тепловой насосной станции принята мощностью 2х1000 кВА.

- в РУ-10 кВ ТП-"ЦТП" предусмотрены две секции шин 10 кВ с ячейками КСО-2-10;

в РУ-0,4 кВ ТП-"ЦТП" предусмотрены две секции шин 0,4 кВ и панели ЩО70 с рубильниками РПС и автоматическими выключателями. Секционная панель принята с устройством АВР;

- в РУ-0,4 кВ ТП-"ЦТП" на главных вводах установлены приборы учета электроэнергии типа РиМ 489.13;
- к каждой секции шин подключен маршрутизатор каналов связи РиМ 099.03 посредством устройства монтажного УМ РиМ 000.01 и конверторов РМ 019.01 для обеспечения передачи
- данных на сервер ТОО "Қарағандыэнерго саласы".
- 9.3 Питающие кабели 10 кВ приняты марки АПвПг, проложены от РП-4 мкр. "Панель Центр" до проектируемой ТП-"ЦТП" по двухлучевой схеме. Сечение кабелей выбрано на запрашиваемую мощность 850 кВт.
- 9.4 Объект запитан от РУ-0,4 кВ проектируемой ТП "ЦТП" согласно потребляемой мощности и категории надежности электроснабжения.
- 10. Учет электроэнергии предусмотрен на отходящих ячейках в РУ-10 кВ РП-4. Приборы учета приняты марки ОТАН САР3(4)У-Э712 (100В)ТХ RS ОР П Д код KR, укомплектованные
- GSM-модулем.

12. Выполнена защита от токов КЗ, заземление согласно ПУЭ. Сечение кабеля 10 кВ выбрано по длительно - допустимой токовой нагрузке с проверкой по допустимым потерям напряжения, по термической устойчивости к токам трехфазного к.з. Выбор сечений кабелей 0,4 кВ и проверка на отключение аппаратов защиты при возникновении однофазных коротких замыканий выполнено в разделе "Силовое электрооборудование" (см. 06-23-1-ЭМО).

Заземление экранов проектируемых кабелей 10 кВ по длине трассы выполняется в местах установки соединительных муфт путем присоединения заземляющим проводником, входящим в комплект муфты, к корпусу соединительной муфты и на концевых муфтах путем присоединения медным заземляющим проводником КГ сечением 1х16мм² к заземляющим устройствам РП-4 и проектируемой БКТП.

Заземляющее устройство БКТП принято общим для напряжений 10 кВ и 0,4кВ. Сопротивление устройства должно быть не более 4 Ом в любое время года. В качестве заземляющего устройства предусматривается искусственный заземляющий контур, состоящий из вертикальных электродов (ст.63х63х6мм) , соединенных между собой горизонтальным проводником (ст.4х40 мм).

В соответствии с ПУЭ РК параграф 6 п.202 вокруг площади, занимаемой подстанцией, на глубине не менее 0,5м и на расстоянии не более 1м от края фундамента БКТП проложен замкнутый горизонтальный заземлитель (контур) из стальной полосы 4х40мм, присоединяемый к металлоконструкциям и заземляющему устройству БКТП в 2-х местах.

В соответствии с СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" табл.7 здание БКТП относится к III категории по защите от ударов молнии. В качестве молниеприемников используются металлоконструкции БКТП, присоединенные к контуру заземления БКТП.

Проектом предусмотрен наружный контур заземления молниезащиты здания насосной, состоящий из горизонтального проводника ст.4х40мм, проложенного по периметру здания в земле в траншее на отм. 0,5м от уровня земли. В местах присоединения к закладным деталям ЗД (выполнены в строительной части проекта) предусмотрены вертикальные электроды ст.63х63х6мм L=2,5м.

Наружный контур заземления молниезащиты здания насосной соединен в двух точках с наружным контуром заземления пристроенной трансформаторной подстанции.

Мероприятия по повышению коэффициента мощности предусмотрены в разделе "Силовое электрооборудование".

Условные обозначения

Наименование	Обозначение
Проектируемое здание	
Существующее здание	
Существующая трансформаторная подстанция	ТП
Проектируемая кабельная линия 10 кВ, прокладываемая в земле в траншее	W1
То же, в трубе	W1
Проектируемая трансформаторная подстанция	
Проектируемое заземляющее устройство БКТП	
Проектируемая подземная теплотрасса	T1
Существующая подземная теплотрасса	T T
Существующая кабельная линия связи	V
Существующая воздушная кабельная линия связи	
Существующая сеть водопровода, канализации	в к
Существующая кабельная линия 10 кВ	
Существующая кабельная линия 0,4 кВ	
Существующая ВЛ наружного освещения	
Существующая ВЛ 0,4 кВ	

Ведомость материалов на демонтажные работы

Наименование		Кол.
Вскрытие и восстановление асфальтового		20х1,0=
покрытия проезда,	м^2	=20,0
Пробивка отверстия 200х200мм в РП-4,	шт.	2
Демонтаж светильников наружного освещения,	шт.	10
Демонтаж опор наружного освещения,	шт.	8
Демонтаж кабеля наружного освещения,	м	230

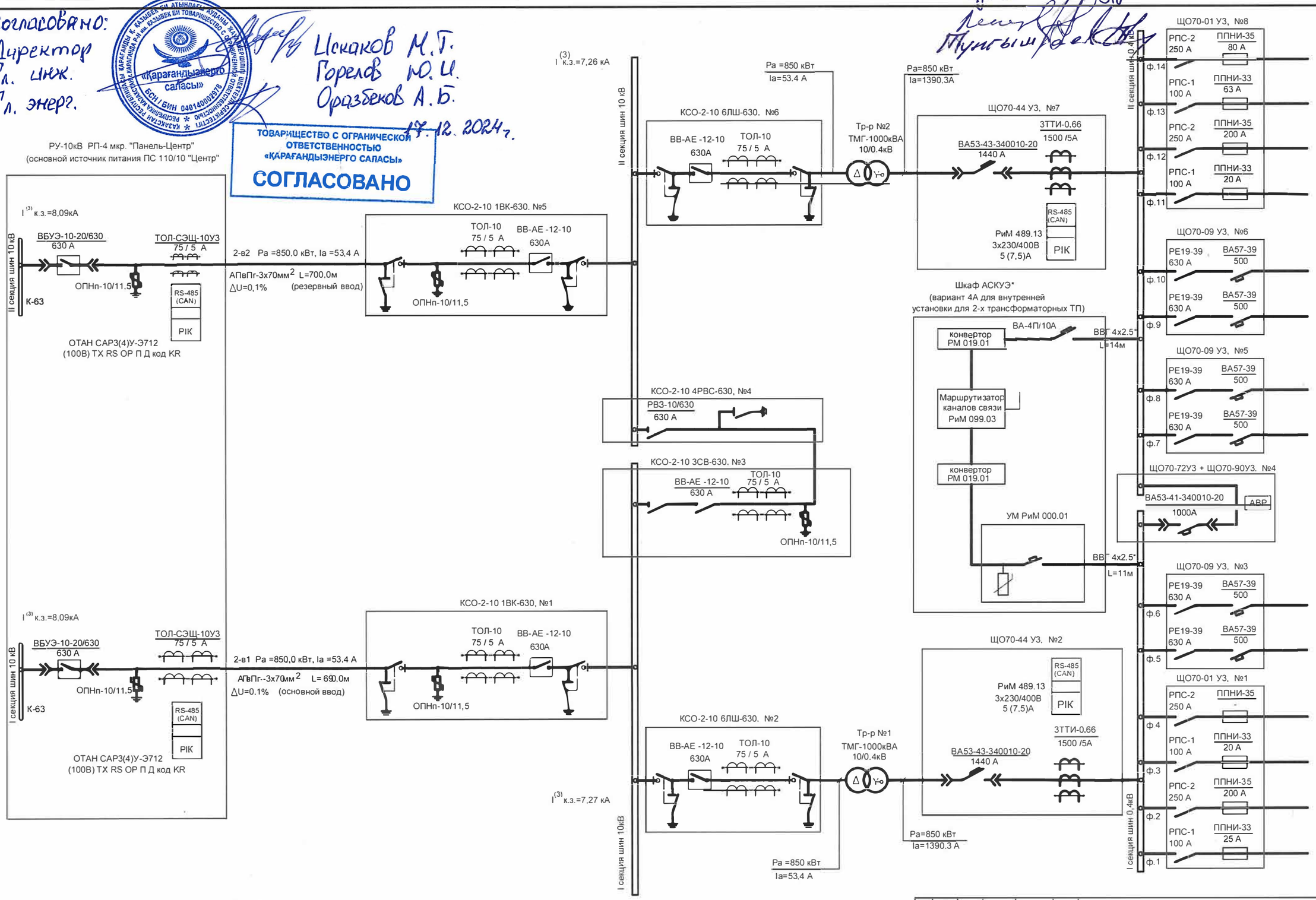
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС	Лист 1.2

Формат: А4х3

Согласовано:
Директор Цскаков М.Т.
Гл. инж. Горелов Ю.И.
Гл. энерг. Оразбеков А.Б.
17.12.2024г.

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ҚАРАҒАНДЫЭНЕРГО САЛАСЫ»
СОГЛАСОВАНО

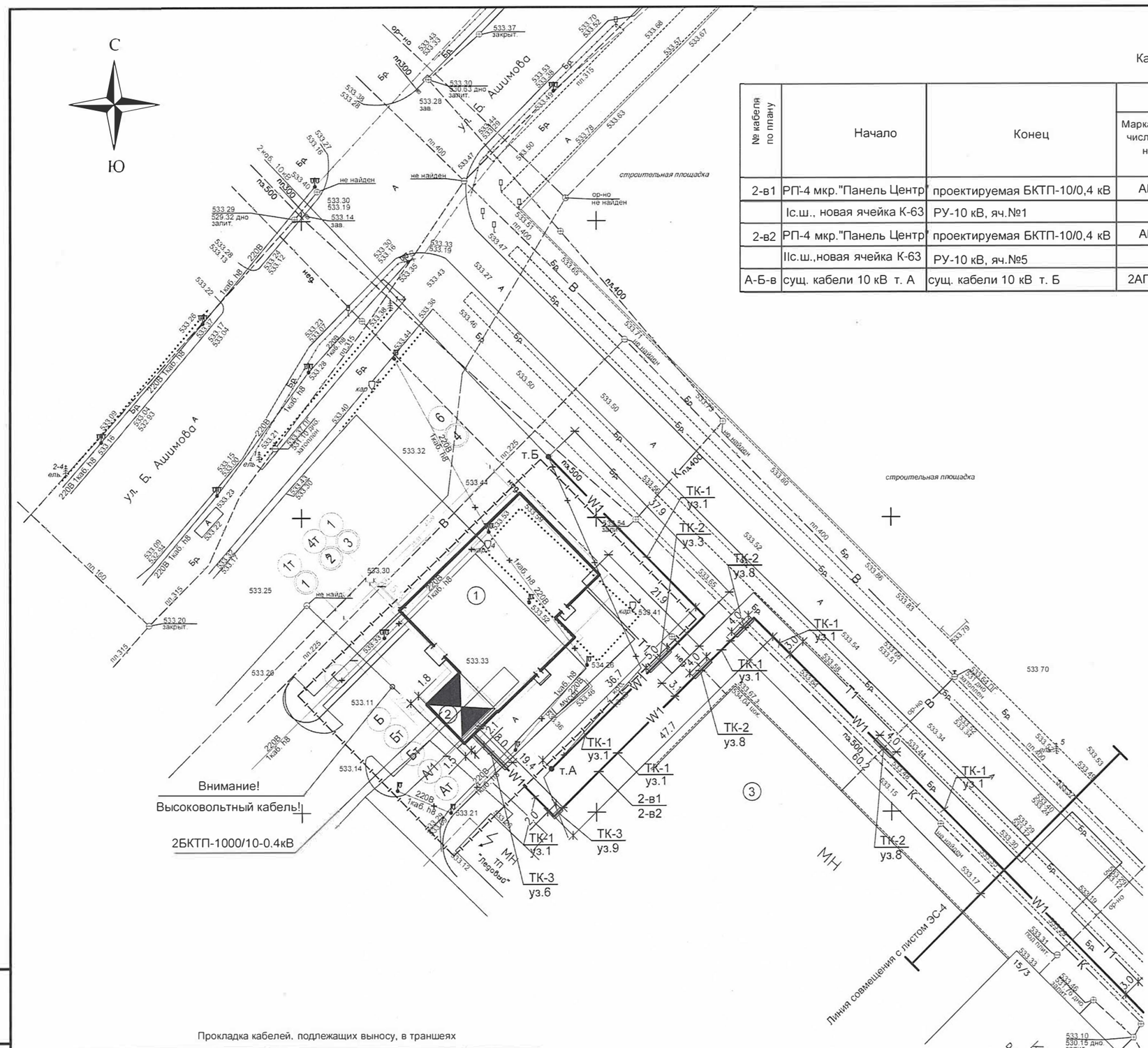


Примечания:
1. Мощность трансформаторной подстанции выбрана по аварийной нагрузке.
2. Схема подключения маршрутизатора каналов связи (МКС) РиМ 099.03 выполнена согласно паспорта на оборудование и коммерческого предложения ТОО "ЭКАС".

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона «Панель-Центр» и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5. г. Караганда, район им. Казыбек би		
Нач. отд.	Голушко				05.24г.	Тепловая насосная станция. Электроснабжение	Стадия: РП	Лист: 2 / Листов:
Пров.	Голушко				05.24г.			
Разраб.	Шахиева				05.24г.	Расчетная схема сети 10кВ	ТОО "Сантехэнергопроект "	
Н.контр	Чирков				05.24г.			

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

Формат А2



Кабельный журнал

№ кабеля по плану	Начало	Конец	Кабель: Марка, количество кабелей, число и сечение жил, напряжение, кВ	Способ прокладки: РП-4: открыто / в кабел. канале	РП-4: в асб.-цем. трубе Ø100	траншея: в полиэтилен. трубе ПВД, ПНД	траншея: без трубы	КТП: в асб.-цем. трубе Ø100	КТП: в кабел. канале / открыто	Длина: траншеи, м	Длина: кабеля, м
2-в1	РП-4 мкр."Панель Центр"	проектируемая БКТП-10/0,4 кВ	АПвПг-3х70-10 кВ	2.0 / 26.5	2.5	91,5	521,1	2,5*	8.5 / 2.0	612,6	690,0
	Iс.ш., новая ячейка К-63	РУ-10 кВ, яч.№1									
2-в2	РП-4 мкр."Панель Центр"	проектируемая БКТП-10/0,4 кВ	АПвПг-3х70-10 кВ	2.0 / 32.5	2,5	93,5	528,5	2,5*	4.5 / 2.0	622,0	700,0
	IIс.ш.,новая ячейка К-63	РУ-10 кВ, яч.№5									
А-Б-в	сущ. кабели 10 кВ т. А	сущ. кабели 10 кВ т. Б	2АПвПуг-3х185-10 кВ	-	-	5,0	69,6	-	-	74.6	80,0

Вынос КЛ-10кВ (от т.А до т.Б) согласован.
Гл. инж. Горелов Ю.И.

Ведомость зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Тепловая насосная станция	Индивид.проект
2	Пристроенная КТП	
3	Существующая хоккейная площадка	

Примечания:

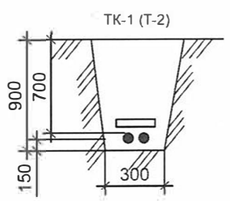
1. Все размеры на плане сетей даны в метрах.
2. Вывод кабелей из РП-4 выполнен через отверстия в фундаменте в асбестоцементных трубах Ø100мм. Привязку отверстий уточнить по месту. Ввод кабелей 10 кВ в проектируемую трансформаторную подстанцию выполнен через отверстие в фундаменте в асбестоцементных трубах Ø100мм, предусмотренных в строительной части проекта (см. 06-23-1-КЖ).
3. Проектируемые кабели в земле прокладываются в траншее на глубине 0,7м от поверхности земли, с устройством постели из песка и покрытием кирпичом.
4. При прокладке под проезжей частью и при пересечении с подземными коммуникациями кабели проложены в гибких двустенных полиэтиленовых трубах.
5. Проектом предусмотрен вынос существующих кабелей 10 кВ, попадающих в зону застройки, с использованием соединительных муфт в т. А и т. Б
6. Узлы прокладки кабелей при пересечениях показаны на листе ЭС-11.
7. По окончании работ произвести гидроизоляцию стен у ввода, а также концам труб с асбестовыми шнурами, покрытыми водонепроницаемой глиной.

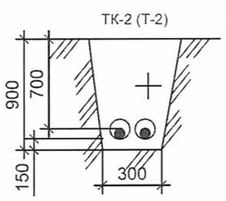
Согласовано с ГКП «Караандызнерго сапасы»
Директор
Гл. инж
Гл. энерг

ТОО «Караандызнерго сапасы» ОТ ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
СОГЛАСОВАНО
Искаков М.Т.
Горелов Ю.И.
Оразбеков А.Б.
17.12.2024 г.

Прокладка кабелей, подлежащих выносу, в траншеях

Поз.	Наименование	Кол-во пересечений х длина пересеч-й / общая длина трубы (м): ТК-1 (Т-2)	ТК-2 (Т-2)	Обозначение документа
1	Тип Т-2, 300мм, Н=0,9м 2 кабеля. длина,м	69,6	5,0	А5-92-13
2	Пересечение с теплопроводом	-	2х5 / 10.0	А5-92-33





Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.	Голушко				05.24г.
Пров.	Голушко				05.24г.
Разраб.	Шахиева				05.24г.
Н.контр.	Чирков				05.24г.

06-23-0-ЭС

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона «Панель-Центр» и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5. г. Караганда, район им. Казыбек би

Тепловая насосная станция. Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

План сети 10 кВ

М.1:500

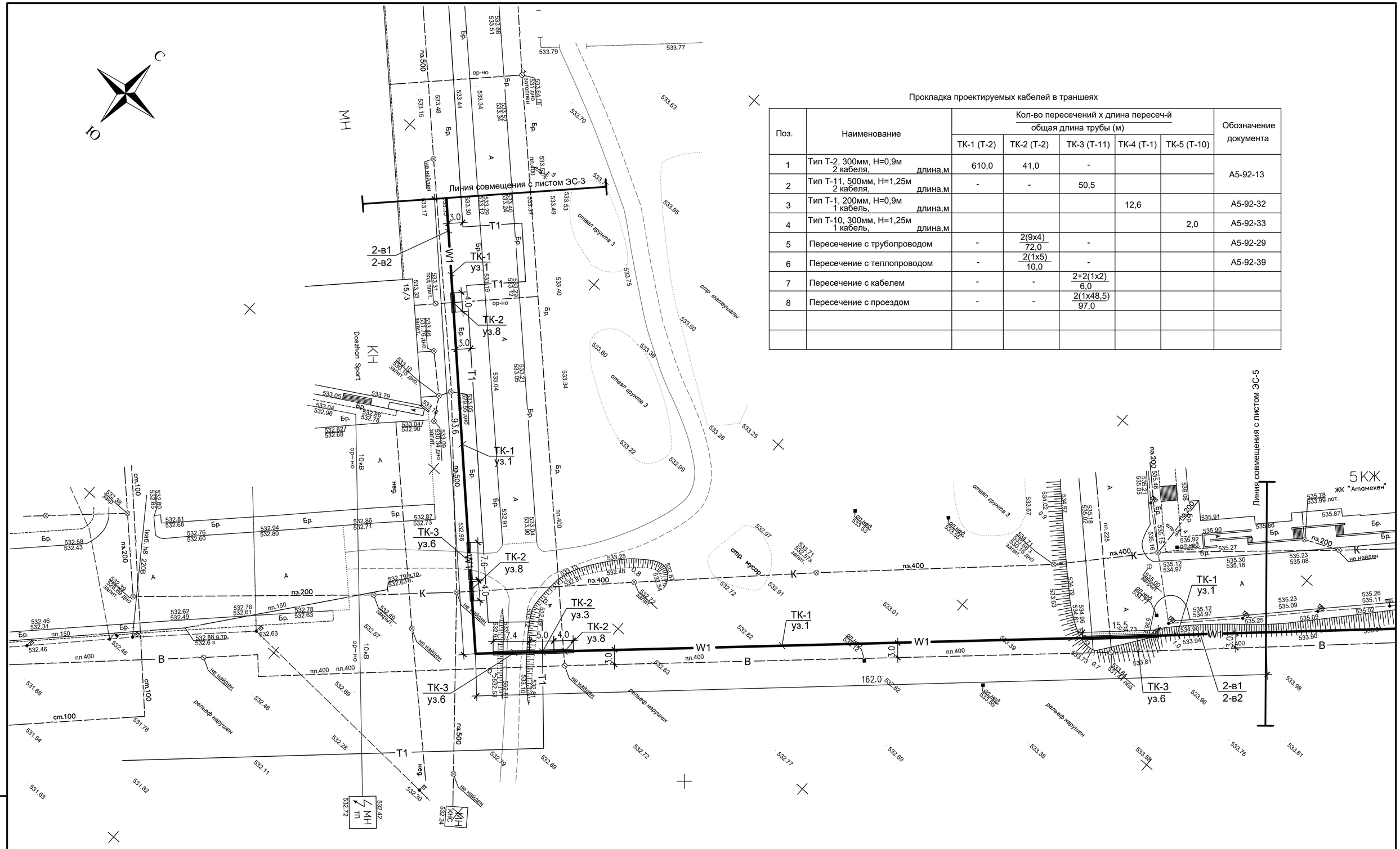
ТОО "Сантехэнергопроект"

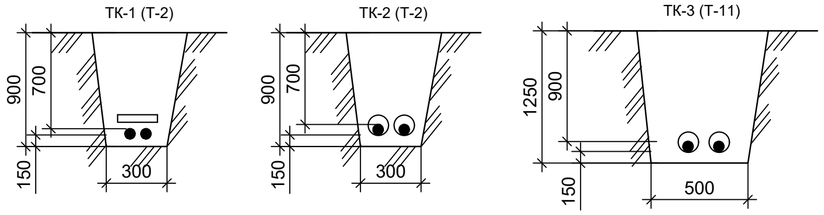
Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Формат А2

Прокладка проектируемых кабелей в траншеях

Поз.	Наименование	Кол-во пересечений х длина пересеч-й / общая длина трубы (м)					Обозначение документа
		ТК-1 (Т-2)	ТК-2 (Т-2)	ТК-3 (Т-11)	ТК-4 (Т-1)	ТК-5 (Т-10)	
1	Тип Т-2, 300мм, Н=0,9м 2 кабеля, длина,м	610,0	41,0	-			А5-92-13
2	Тип Т-11, 500мм, Н=1,25м 2 кабеля, длина,м	-	-	50,5			
3	Тип Т-1, 200мм, Н=0,9м 1 кабель, длина,м				12,6		А5-92-32
4	Тип Т-10, 300мм, Н=1,25м 1 кабель, длина,м					2,0	А5-92-33
5	Пересечение с трубопроводом	-	2(9х4) / 72,0	-			А5-92-29
6	Пересечение с теплопроводом	-	2(1х5) / 10,0	-			А5-92-39
7	Пересечение с кабелем	-	-	2+2(1х2) / 6,0			
8	Пересечение с проездом	-	-	2(1х48,5) / 97,0			



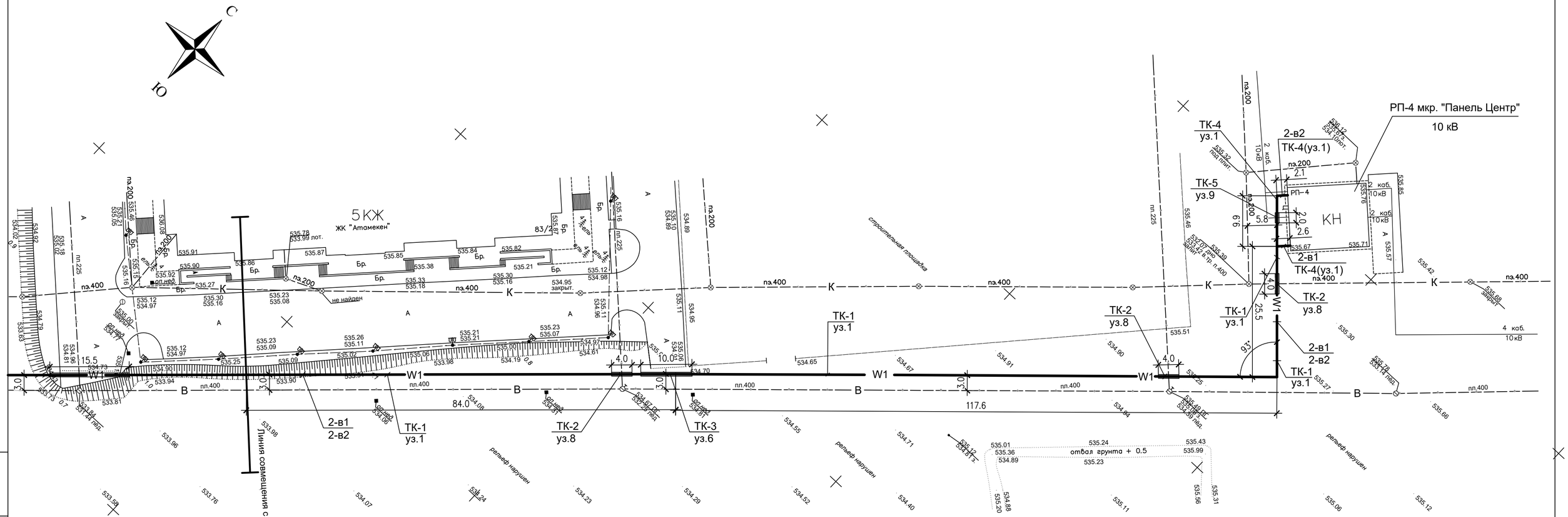


Примечания:
1. Данные о прокладке сетей см. ЭС-3
2. Разрезы траншей показаны условно, узлы прокладки кабелей показаны на листе ЭС-11.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						Тепловая насосная станция. Электроснабжение	Стадия: РП	Лист: 4 / Листов:
Нач. отд.		Голушко			05.24г.			
Пров.		Голушко			05.24г.	План сети 10 кВ М.1:500	ТОО "Сантехэнергопроект "	
Разраб.		Шахиева			05.24г.			
Н.контр.		Чирков			05.24г.			

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

Формат А2



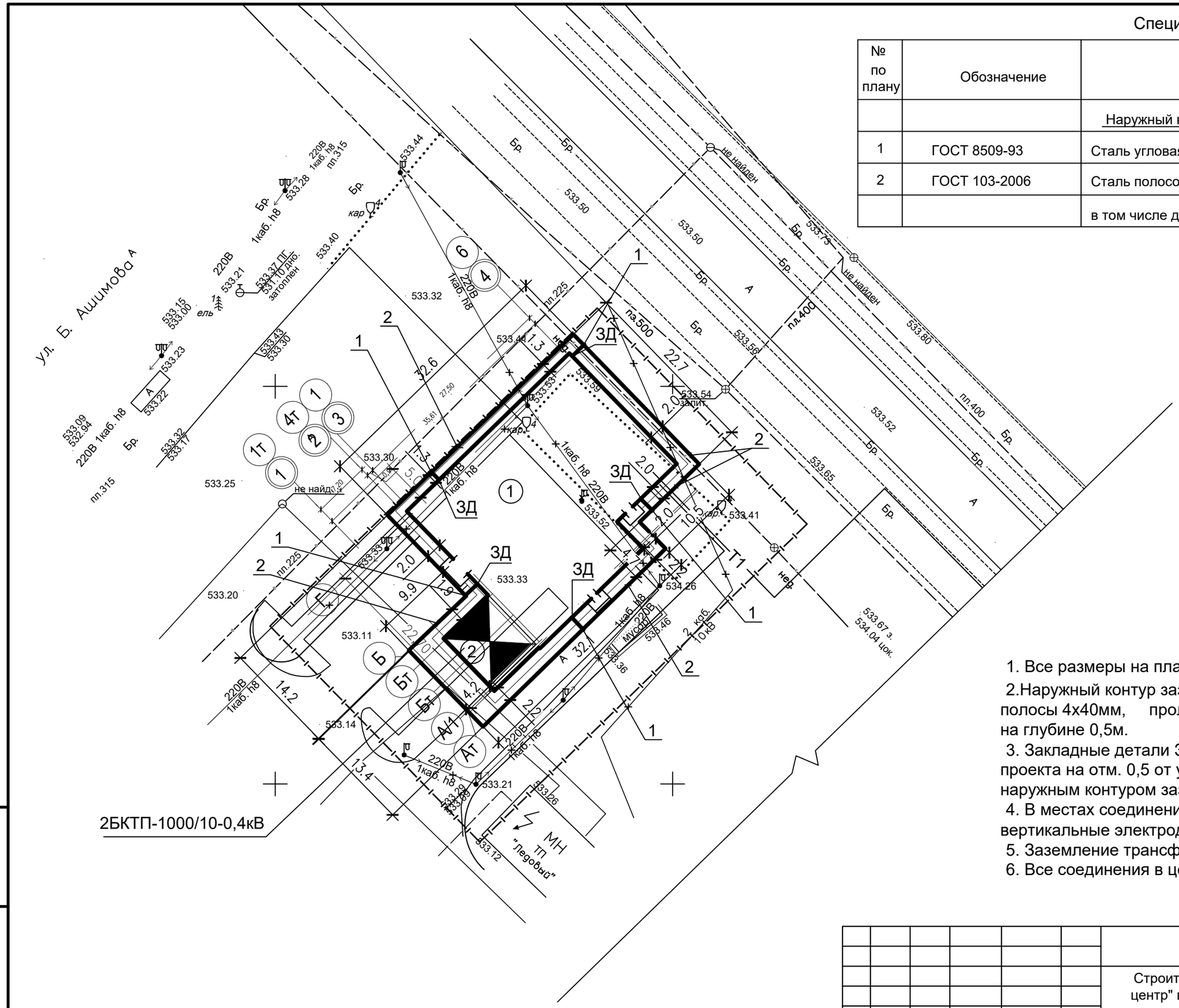
Примечание.

Данные о прокладке сетей см. ЭС-3

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

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						Тепловая насосная станция. Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	5	
Нач. отд.		Голушко			05.24г.	План сети 10 кВ М.1:500	ТОО "Сантехэнергопроект "	
Пров.		Голушко			05.24г.			
Разраб.		Шахиева			05.24г.			
Н.контр.		Чирков			05.24г.			

Формат: А4х3



Спецификация

№ по плану	Обозначение	Наименование		Кол.	Примечание
		Наружный контур заземления			
1	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая 63х63х6мм, L=2,5 м	шт.	5	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40 мм,	м	160,0	
		в том числе для заземления БКТП,	м	45,0	см. лист ЭС-7

Примечания:

1. Все размеры на плане даны в метрах.
2. Наружный контур заземления, состоящий из горизонтальной полосы 4х40мм, проложен по периметру здания в земле в траншее на глубине 0,5м.
3. Закладные детали ЗД, предусмотренные в строительной части проекта на отм. 0,5 от уровня земли, соединены ст.4х40 мм с наружным контуром заземления.
4. В местах соединения наружного контура с ЗД предусмотрены вертикальные электроды ст. 63х63х6 мм (N=5шт., L=2,5м).
5. Заземление трансформаторной подстанции см. ЭС-6.
6. Все соединения в цепи заземления выполнить сваркой.

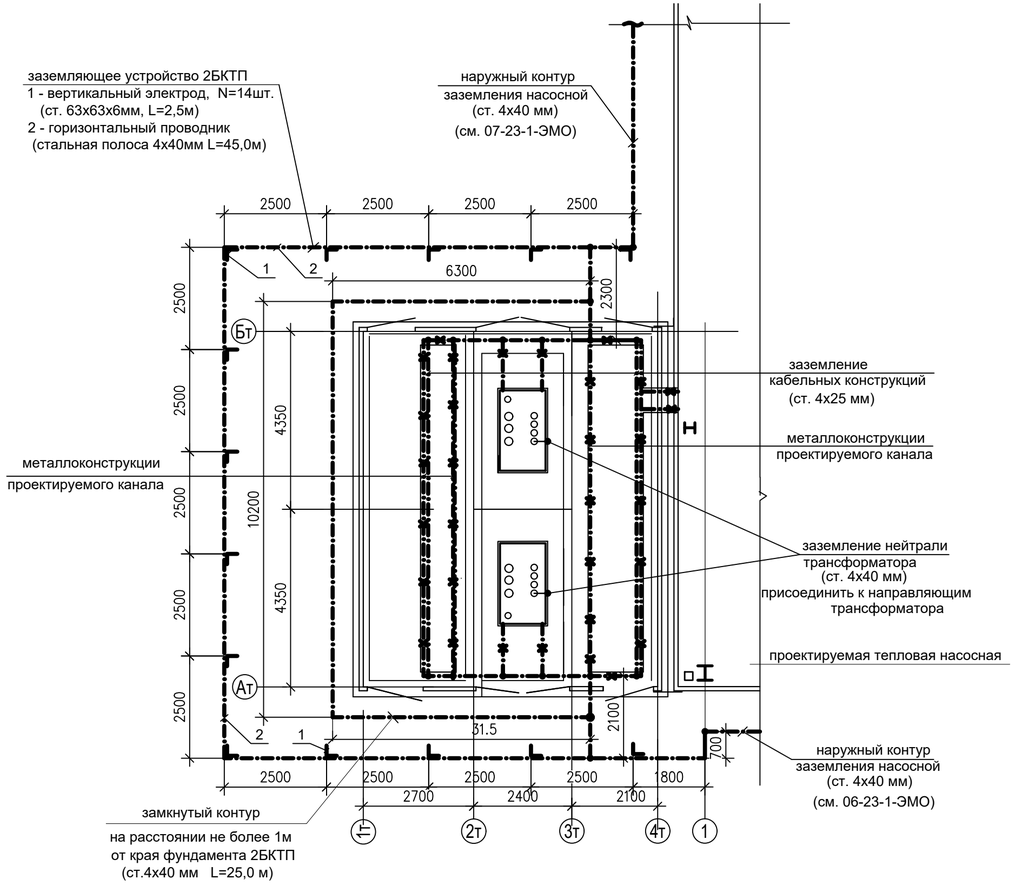
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС			
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.			
						Тепловая насосная станция. Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	6	
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Наружный контур заземления М.1:500	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Условные обозначения

- естественный заземлитель
- искусственный заземлитель

Расчёт контура заземления

Удельное сопротивление грунта: р=100 Ом х м.

Нормируемое сопротивление контура заземления по ПУЭ R=4 Ом

1.Сопротивление по растеканию одного стержня

$$Ro.c.=\frac{0,366}{L}\times p\times Kc\left[\lg\frac{2L}{0,95b}+\frac{1}{2}\lg\frac{4t+L}{4t-L}\right]$$

где Кс-коэффицент сезонности (1,45 для стержня);

L - длина стержня, м;

b - ширина стороны уголка, м;

t = 0,5+1,25=1,75м - расстояние от уровня земли до середины стержня.

$$Ro.c.=\frac{0,366}{2,5}\times 100\times 1,45\left(\lg\frac{2\times 2,5}{0,95\times 0,063}+\frac{1}{2}\lg\frac{4\times 1,75+2,5}{4\times 1,75-2,5}\right)=44,2\ \text{Ом}$$

2.Сопротивление 19 стержней (14шт. на БКТП и 5шт. на ЦТП) .

где, n_c-коэффицент использования стержней заземлителей при размещении их в контуре; $R_з c=\frac{Ro.c}{n_c\times n}=\frac{44,2}{0,5\times 19}=4,65$ Ом

3.Сопротивление горизонтальной полосы 4х40мм

$$Rп.п.=\frac{0,366}{L}\times p\times K_n\times\lg\frac{2xL^2}{b\times t}=\frac{0,366}{160}\times 100\times 3,5\times\lg\frac{2\times 160^2}{0,04\times 0,5}=5,13\ \text{Ом}$$

где, K_n=3,5 - коэффициент использования полосы

L=160 - длина горизонтального заземлителя, м

4.Сопротивление горизонтального заземлителя в контуре:

$$Rп=\frac{Rп.п.}{n_г}=\frac{5,13}{0,27}=19\ \text{Ом}$$

где, $n_г$ -коэффициент использования для горизонтального заземлителя.

5.Сопротивление заземляющего контура

$$R_З=\frac{Rп\times R_з c}{Rп+R_з c}=\frac{19\times 5,13}{19+5,13}=4,0\ \text{Ом}$$

Спецификация

№ по плану	Обозначение	Наименование		Кол.	Примечание
		Внутренний контур заземления			
	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х25мм	м	10,0	
	ТУ36- 1453-82	Держатель шин заземления, К188 У2	шт.	10	
	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40мм	м	5,0	
		Замкнутый контур заземления			
	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40 мм	м	25,0	
		Наружный контур заземления			
1	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая 63х63х6мм, L=2,5 м	шт.	14	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40 мм	м	45,0	

Примечания

1. Заземление КТП выполнить согласно СН РК 4.04-07-2013, серии 5.407-11 и ПУЭ РК.
2. Сопротивление наружного заземляющего контура КТП должно быть не более 4 Ом
3. Глубина заложения горизонтальных заземлителей 0,5м от поверхности земли.
4.Удельное сопротивление грунта и сопротивление ЗУ подстанции может отличаться от расчетного, поэтому после монтажа ЗУ необходимо измерить его сопротивление, при Rзу >4 Ом забить дополнительные электроды.
5. Все соединения в цепях заземления производить электросваркой.
6.Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, а также все металлические части конструкций аппаратов и оборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции.
7. Заземление металлических кабельных конструкций, расположенных в техподполье в кабельном канале под помещениями РУ-10 кВ и РУ-0,4 кВ, выполнено путем присоединения ст. 4х25мм (учтено в разделе КЖ) к замкнутому горизонтальному заземлителю КТП.
При переходе через фундамент КТП заземляющие полосы проложены в отрезках стальных электросварных труб Ø60х1,6 мм.
8. Заземление шкафов осуществляется приваркой их к опорным металлоконструкциям кабельного канала.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС			
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.			
						ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	7	
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Контур заземления трансформаторной подстанции М.1:100	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

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

Формат: А4х3

Выбор мощности трансформаторов

Наименование объекта	Коэф.мощ. cosφ / tgφ	Аварийная мощность, Ра, кВт	Расчетная мощность на вводе, Рр, кВт	Коэф. спроса, Кс	Мощность на шинах БКТП, кВт
Трансформатор №1					
ЩО Щит рабочего освещения	0,93/0,4		1,33	1	1,33
ШУЗ-1 Шкаф управления задвижками	0,45/1,98		5,0	0,5	2,5
Н2, Н5 Насосы сетевые	0,85/0,62		320,0	1	320,0
Мощность трансформатора №1 в нормальном режиме					323,8
$Sтр.=\frac{1,05xPр}{cosφ}=\frac{1,05x323,8}{0,94}=361,7кВА$					
Трансформатор №2					
ПР1 Щит силовой	0,88/0,54		34,7	0,76	26,5
ШУЗ-2 Шкаф управления задвижками	0,45/1,98		5,0	0,5	2,5
Н1, Н4 Насосы сетевые	0,85/0,62		320,0	1	320,0
Мощность трансформатора №2 в нормальном режиме					349,0
$Sтр.=\frac{1,05xPр}{cosφ}=\frac{1,05x349}{0,93}=394,1кВА$					
Аварийная нагрузка					
ЩО Щит рабочего освещения	0,93/0,4		1,33	1	1,33
ПР1 Щит силовой	0,88/0,54		34,7	0,76	26,5
ШУЗ-1, 2 Шкаф управления задвижками	0,45/1,98		10,0	0,5	5,0
Н1,Н2,Н4, Н5 Насосы сетевые	0,85/0,62		640,0	1	640,0
Итого в аварийном режиме					672,8
$Sтр.=\frac{1,05xPр}{cosφ}=\frac{1,05x672,8}{0,94}=751,6кВА$					
Согласно технических условий мощность, разрешенная к использованию, составляет					
850 кВт. К установке принимается трансформаторная подстанция с двумя трансформа-					
торами мощностью по 1000кВА каждый.					
Коэффициент загрузки в нормальном режиме: $К_1$ = 0,4; $К_2$=0,4					
Коэффициент загрузки в аварийном режиме Ка=0,8					

Выбор сечения кабелей 10 кВ

Исходные данные

Точка присоединения РУ-10 кВ I, II с.ш. РП-4

Sтр=2х1000 кВА

Согласно технических условий мощность, разрешенная к использованию, составляет Рр=850 кВт; Sр=924 кВА; cos φ=0,92

Ток трехфазного короткого замыкания на стороне 10кВ РП-4 мкр. "Панель Центр" в максимальном режиме работы системы составляет: $I_к^{(3)}$=8,09 кА

Сопротивление системы:

$$Xc=\frac{U\,ср.}{\sqrt{3}\;I_к^{(3)}}=\frac{10,5}{\sqrt{3}\;8,09}=0,75\ Ом$$

Выбор сечения кабелей 10кВ

1. По токовой нагрузке: $Iр=\frac{Рном}{\sqrt{3}\,x\,U\,x\cos\varphi}=\frac{850}{\sqrt{3}\,x10x0,92}=53,4\ А$

2. По экономической плотности тока:

$$F=\frac{Iр}{jэк}=\frac{53,4}{1,6}=33,4мм^2$$

3. По термической устойчивости к токам короткого замыкания:

$$F=I_к^{(3)}\frac{\sqrt{tф}}{C}=\frac{8090\sqrt{0,4}}{95}=53,9\ мм^2$$

$t_ф$ - приведенное время срабатывания защиты;

C - термический коэффициент-постоянная величина (для кабелей с алюминиевыми жилами составляет 95)

Для подключения проектируемой БКТП принят кабель марки АПвП-10кВ 3х70/16мм^2

Iдоп.=210 А (в земле)

Iдоп.=230 А (в воздухе)

Токовые нагрузки и технические характеристики кабеля взяты согласно данных производителя -ООО "Камский кабель"

4. Токи короткого замыкания на шинах 10 кВ проектируемой КТП

Проектируемые кабельные линии 10 кВ АПвП-3х70мм^2 L_1 =0,69км; L_2 =0,7км

$Xл_1$ =0,106 х0,69=0,073 Ом; $Xл_2$ =0,106 х0,7=0,074 Ом;

$Rл_1$=0,206х0,69 =0,142 Ом $Rл_2$=0,206х0,7 =0,144 Ом

$$Zл_1=\sqrt{(Xc+Xл_1)^2+Rл_1^2}=\sqrt{(0,75+0,073)^2+0,142^2}=0,835\ Ом$$

$$Zл_2=\sqrt{(Xc+Xл_2)^2+Rл_2^2}=\sqrt{(0,75+0,074)^2+0,144^2}=0,836\ Ом$$

$$I_к^{(3)}=\frac{U\,ср.}{\sqrt{3}\;Zл};\qquad I_{к1}^{(3)}=\frac{10,5}{\sqrt{3}\;x0,835}=7,27\ кА$$

$$I_{к2}^{(3)}=\frac{10,5}{\sqrt{3}\;x0,836}=7,26\ кА$$

Потери напряжения в проектируемых кабельных линиях 10 кВ.

Потери напряжения в линии определялись по формуле:

$$\Delta U=\frac{Sр.x\,Кс\ x\,Lx\,(R\ x\cos\varphi+X\ x\sin\varphi)}{Uн}$$

$$\Delta U_1=\frac{924x1x\,0,69\ x\,(0,142x0,92+0,073\ x0,391)}{10}=\frac{101,5}{10}=10,15\ В\ или\ 0,1\%$$

$$\Delta U_2=\frac{924x1x\,0,7\ x\,(0,144x0,92+0,074\ x0,391)}{10}=\frac{104,4}{10}=10,44\ В\ или\ 0,1\%$$

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	8	
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Выбор мощности трансформаторов. Выбор сечения кабелей 10 кВ	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

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

Расчет потерь электрической энергии в проектируемых кабельных линиях 10 кВ

Разрешенная к использованию мощность на линии 10 кВ составляет: Рр=850 кВт, Ір=53,4 А

Подключение 2БКТП-1000 кВА осуществляется от РП-4 мкр."Панель Центр"

Потери электроэнергии в линии 10 кВ (кабель АПвПг-3х70мм^2) - составляют:

$\Delta W_л = 3 x I_{max}^2 x R_л x \tau x 10^{-3}$, кВт х час в год

где: I max - Ір=53,4 А - максимальный расчетный ток;

$R_л = r_0 x L$ - активное сопротивление проектируемого кабеля, Ом

L - длина кабеля, км

$R_{л1}$ = 0,206х0,69=0,142 Ом

$R_{л2}$ = 0,206х0,7=0,144 Ом

$\tau = (0{,}124 + T_м / 10^4)^2 x T = (0{,}124 + 5000 / 10^4)^2 x 8760 = 3411$ время потерь, час

где: Тм =5000 - число часов использования максимальной нагрузки трансформатора в год.

$\Delta W_{л1} = 3 x 53{,}4^2 x 0{,}142 x 3411 x 10^{-3} = 4143{,}6$ кВт х час в год

$\Delta W_{л2} = 3 x 53{,}4^2 x 0{,}144 x 3411 x 10^{-3} = 4201{,}9$ кВт х час в год

Доля потерь электроэнергии в линии в общем годовом расходе:

$\Delta W = \Delta W_л x 100 / P_р x T_м$, %

ΔW_1=4143,6 х 100/850 х 5000 =0,097 %

ΔW_2=4201,9 х 100/850 х 5000 =0,1 %

Расчет потерь электроэнергии в трансформаторе:

Активная мощность Рр=850 кВт, полная мощность Sм=924 кВА

$\Delta W_{тр.} = \Delta P_{х.х} x T + \Delta P_{к.з.} x \left(\frac{S_м}{S_{тр.}}\right)^2 x \tau$, кВт х час в год

где $\Delta P_{х.х}$ - потери холостого хода, кВт

где $\Delta P_{к.з.}$ - потери короткого замыкания, кВт

Sм- полная расчетная мощность, кВА

Sтр.- мощность проектируемого трансформатора, кВА

$\tau = (0{,}124 + T_м / 10^4)^2 x T = (0{,}124 + 5000 / 10^4)^2 x 8760 = 3411$ время потерь, час

Т - число часов в году , час;

Тм - число часов использования максимальной нагрузки трансформатора, час

$\Delta W_{тр.} = 1{,}47 x 8760 + 12{,}2 x \left(\frac{850}{1000}\right)^2 x 3411 = 42943{,}5$ кВт х час в год

Доля потерь электроэнергии в трансформаторе в общем годовом расходе:

$\Delta W = \Delta W_{тр} x 100 / P_р x T_м$, %

ΔW=42943,5х 100/850х 5000 = 1,01 %

Проверка аппаратов по условиям к.з.

Трансформаторы тока проверяются на динамическую и термическую устойчивость к $I_1^{(3)}$ к.з.=7,27 кА

$I_2^{(3)}$ к.з.=7,26 кА

Трансформаторы тока приняты ТОЛ-СЭЩ -10-75/5 для нагрузки Ір=53,4 А

Паспортные данные: ток электродинамической стойкости 20 кА;

односекундный ток термической стойкости - 8 кА

Ударный ток короткого замыкания:

$i = K_у x \sqrt{2} x I_{п.о.}$

$i_1 = 1{,}8 x \sqrt{2} x 7{,}27 = 18{,}51$ кА

$i_2 = 1{,}8 x \sqrt{2} x 7{,}26 = 18{,}48$ кА

где Ку =1,8- ударный коэффициент

20 кА> 18,51 кА (проходит)

20 кА> 18,48 кА (проходит)

Термическая устойчивость

$I_{т.с.} > I_{к.з.}^{(3)} \sqrt{\frac{t_{пр}}{t_{т.с.}}}$

где t пр=1 - время протекания тока к.з.,с

t т.с.=1 - время протекания тока термической стойкости, с

$8 кА > 7{,}27 \sqrt{\frac{1}{1}}$ кА 8 кА>7,27 кА (проходит)

$8 кА > 7{,}26 \sqrt{\frac{1}{1}}$ кА 8 кА>7,26 кА (проходит)

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	9	
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Электрический расчет питающей сети 10 кВ	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

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

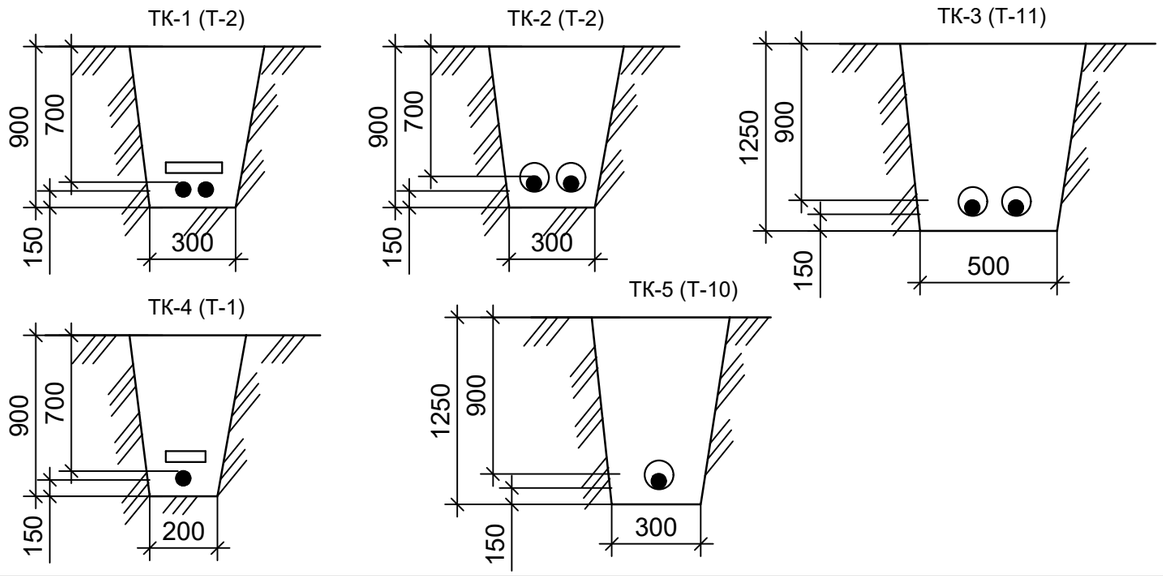
Формат А3

Прокладка проектируемых кабелей в траншеях

Поз.	Наименование	Количество на траншею					Обозначение документа
		ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-5	
1	Траншея, тип Т-1 (длина, м)	-	-	-	12,6	-	А5-92-13
2	Траншея, тип Т-2 (длина, м)	518,5	41,0	-	-	-	
3	Траншея, тип Т-10 (длина, м)	-	-	-	-	2,0	
4	Траншея, тип Т-11 (длина, м)	-	-	50,5	-	-	
5	Пересечение с трубопроводом	-	9	-	-	-	А5-92-32
6	Пересечение с теплопроводом	-	1	-	-	-	А5-92-33
7	Пересечение с кабелем	-	-	1	-	1	А5-92-29
8	Пересечение с проездом	-	-	5	-	-	А5-92-39

Прокладка кабелей, подлежащих выносу, в траншеях

Поз.	Наименование	Количество на траншею		Обозначение документа
		ТК-1	ТК-2	
1	Траншея, тип Т-2 (длина, м)	69,6	5,0	А5-92-13
2	Пересечение с теплопроводом		1	А5-92-33



Ведомость объемов строительных и монтажных работ
(для проектируемых кабелей)

Поз.	Наименование	Един. изм.	Кол.
	Строительные работы		
1	Рытье траншеи в грунте III категории механизированно	$м^3$	179,4
2	вручную	$м^3$	6,4
3	Обратная засыпка траншеи просеянной землей	$м^3$	59,0
4	Укладка кирпича в траншею	шт.	4380
5	Прокладка двустенной трубы Ø110	м	185
6	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	$м^3$	126,8
	Монтажные работы		
1	Укладка кабелей в траншею	м	1233,8
2	Прокладка кабелей в трубах	м	195

Ведомость объемов строительных и монтажных работ
(для кабелей, подлежащих выносу)

Поз.	Наименование	Един. изм.	Кол.
	Строительные работы		
1	Рытье траншеи в грунте III категории механизированно	$м^3$	19,6
2	вручную	$м^3$	0,6
3	Обратная засыпка траншеи просеянной землей	$м^3$	6,8
4	Укладка кирпича в траншею	шт.	585
5	Прокладка двустенной трубы Ø110	м	10
6	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	$м^3$	13,4
	Монтажные работы		
1	Укладка кабелей в траншею	м	149,2
2	Прокладка кабелей в трубах	м	10

Взам. инв. №

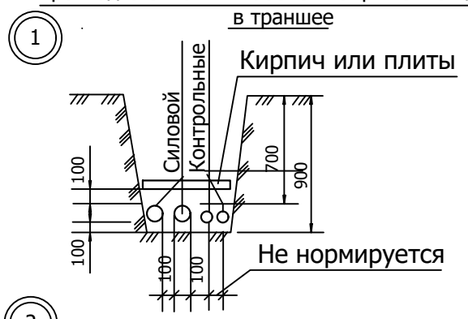
Подпись и дата

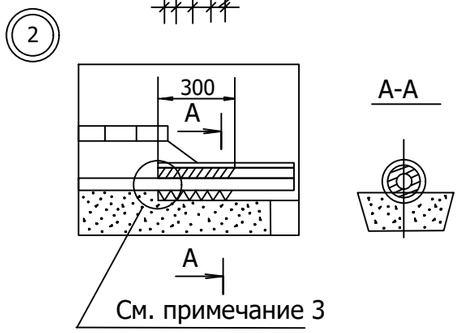
Инв. № подл.

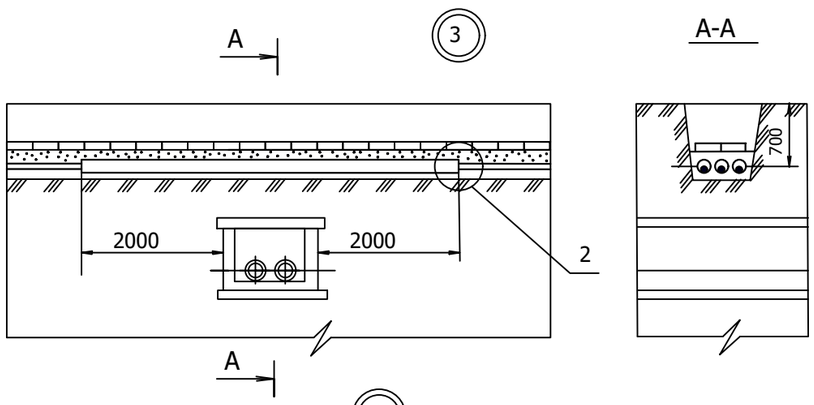
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	10	
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Ведомость строительных работ	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

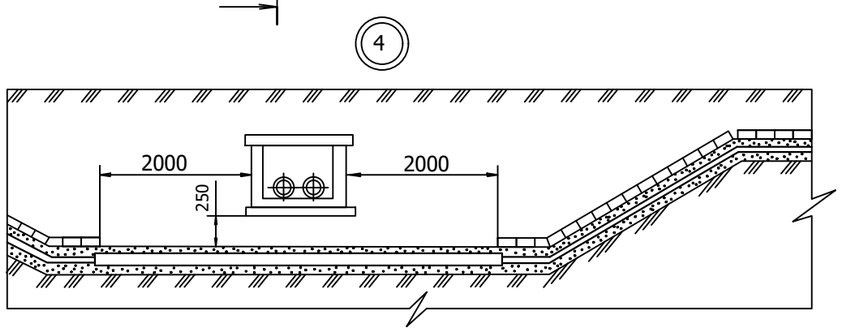
Формат А3

Прокладка силовых кабелей напряжением до 10 кВ в траншее

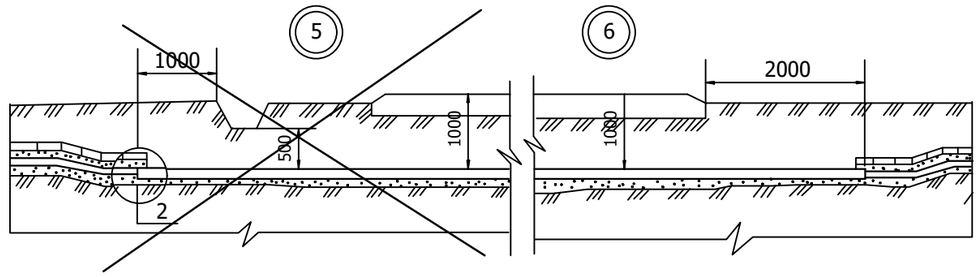


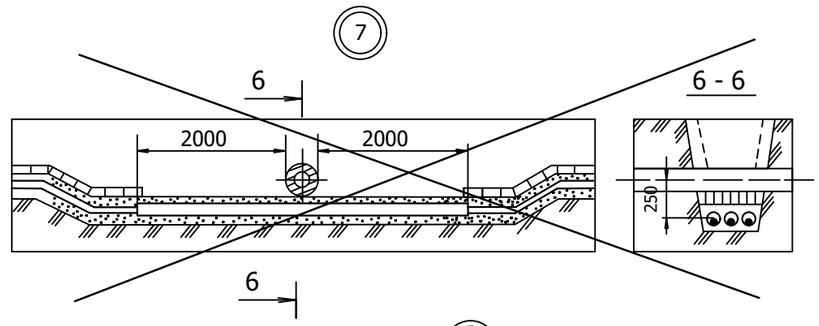


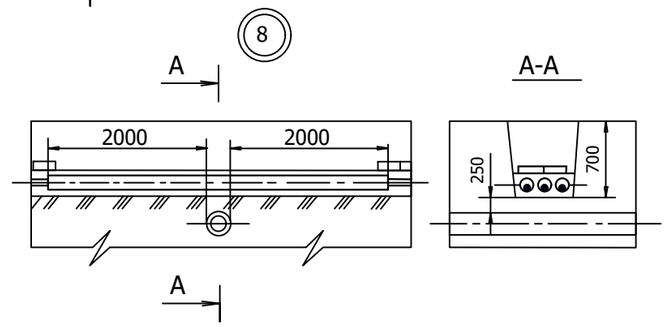


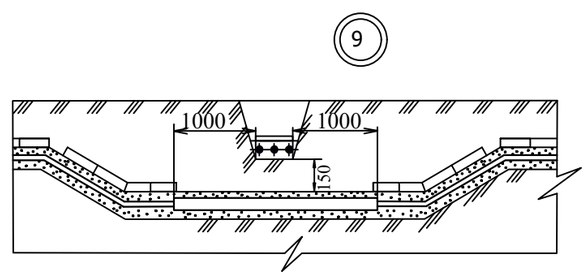


Пересечения кабеля с инженерными коммуникациями

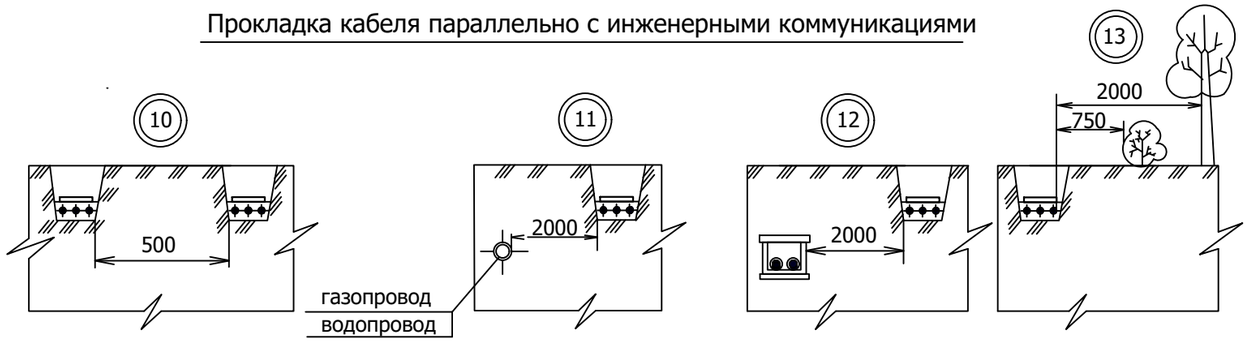








Прокладка кабеля параллельно с инженерными коммуникациями



Экспликация узлов прокладки кабелей

Узел	Наименование	Примечание
1	Прокладка силовых кабелей напряжением до 10 кВ	
	в траншее	
2	Уплотнение труб при траншейной прокладке кабелей	
3	Пересечение кабелей с теплопроводом, с защитой	
	кабелей трубами над теплопроводом	
~~4~~	~~То же, с защитой трубами под теплопроводом~~	
~~5~~	Пересечение кабелей с автодорогами ~~при наличии~~	
	~~водоотводной канавы~~	
6	~~То же~~, без водоотводной канавы	
~~7~~	Пересечение кабелей с трубопроводами ~~с защитой~~	
	~~кабелей трубами под трубопроводом~~	
8	То же, с защитой кабелей над трубопроводами	
9	Пересечение двух кабельных траншей	
10	Прокладка кабеля параллельно с кабельной траншеей	
11	Прокладка кабеля параллельно с трубопроводом	
12	Прокладка кабеля параллельно с теплопроводом	
13	Прокладка кабелей в зоне зелёных насаждений	

Примечания:

1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. При прокладке кабелей открытым способом применяют гибкие полиэтиленовые трубы~~, при прокладке способом прокола стальные трубы.~~
3. Уплотнения выполнить из джутовых плетённых шнуров, обмазанных водонепроницаемой (мятой) глиной.
4. Количество, диаметр и длина труб - по проекту.
5. Способы прокладки кабелей в траншеях приняты в соответствии с альбомом "Детали и узлы промышленных электротехнических установок. Шифр А5-92".

Условные обозначения.

- песок или мелкая земля (без камней и щебня)

- подсыпка из песка, гравия или щебня

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.		Голушко			05.24г.
Пров.		Голушко			05.24г.
Разраб.		Шахиева			05.24г.
Н.контр.		Чирков			05.24г.

06-23-0-ЭС

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

ЦТП Электроснабжение

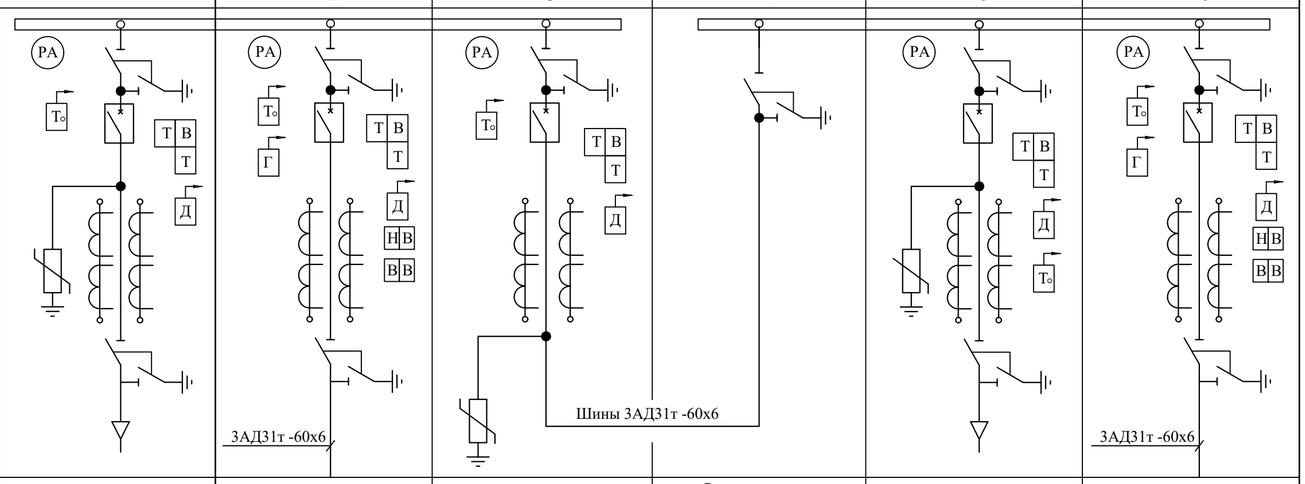
Стадия	Лист	Листов
РП	11	

Пересечения силовых кабелей напряжением до 10кВ с подземными коммуникациями

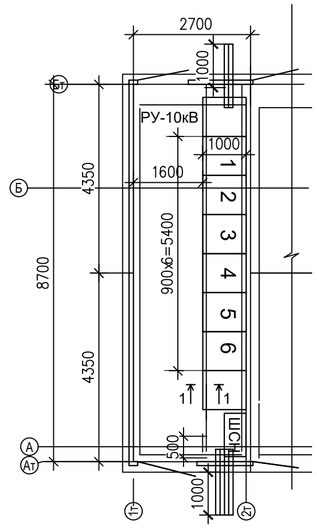
ТОО "Сантехэнергопроект "

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

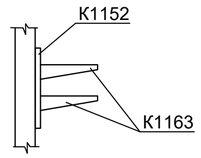
Формат А3

1	Запрашиваемые данные							Ответы заказчика
2	Номер камеры по плану			1	2	3	4	5	6
3	Тип шкафа КРУ		КСО2-10						
4	Номинальное напряжение		10 кВ						
5	Номинальный ток сборных шин		870А						
6	Материал и сечение сборных шин АД31т -60х6								
7	Схема первичных соединений								
8	Назначение шкафа КСО-2-10			Ввод №1	Линия к трансформатору №1	Секционный выключатель	Разъединитель секционного выключателя	Ввод №2	Линия к трансформатору №2
9	Номер схемы эл. соединений главных цепей			1ВК-630	6ЛШ-630	3СВ-630	4РСВ-630	1ВК-630	6ЛШ-630
10	Выключатель	Тип выключателя		ВВ АЕ-12-10 630А	ВВ АЕ-12-10 630А	ВВ АЕ-12-10 630А	РВ3-10/630	ВВ АЕ-12-10 630А	ВВ АЕ-12-10 630А
		Ток отключения, кА		20	20	20		20	20
11	Привод электро-магнитный	Ном. напряжение вторичных цепей, В		220	220	220	–	220	220
12	Предохранитель	Ном. ток плавкой вставки, А		–	–	–	–		–
13	Тип трансформатора ТМ, ТСЛ, ТСКС			–	–	–	–	–	–
14	Тип трансформатора напряжения			–	–	–	–	–	–
15	Трансформатор тока	Тип		ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10	–	ТОЛ-10	ТОЛ-10
		Класс точности		0.5S/10P	0.5S/10P	0.5S/10P	–	0.5S/10P	0.5S/10P
		Коэффициент трансф.		75/5	75/5	75/5	–	75/5	75/5
		Количество		2	2	–	–	2	2
16	Количество тр-ров тока ТЗЛМ			-	-	-	-	-	-
17	Приборы учета тип счетчика АС 100В, 5-7,5А			-	-	-	-	-	-
18	Ограничитель перенапряжений			ОПН-10	-	ОПН-10	–	ОПН-10	-
19	Управление выключателем М-местное, Д-дист.			–	М	–	–	–	М
20	Тип релей-ной защиты	Функции защиты и автома-тики	Эл. мех. Микропроцессор		Алтей АЕ 01	Алтей АЕ 01	–		Алтей АЕ 01
			Макс. токовая защита	+	+	+	–	+	+
			Токовая отсечка	+	+	+	–	+	+
			ЗНЗ	+	+	+	–	+	+
			ЗМН	+	–	–	–	–	+
			УРОВ	+	–	–	–	–	+
			ЗДЗ (фототиристор)	+	+	+	–	+	+
21	Источник питания оперативного тока			Требуется ШСН					
22	Измерительные приборы	Амперметр, А		+	+	–	–	+	+
		Вольтметр, В		+	–	–	–	–	+
23	Напряжение цепи управления и сигнализации			–	–	–	–	–	–
24	Исполнение ввода /вывода			кабельный	шинный	–	–	кабельный	шинный

План размещения оборудования РУ-10 кВ



1 - 1



Примечания:

1. Комплектно с камерами поставляется шкаф собственных нужд ШСН.

2. Данный опросный лист смотреть совместно с опросным листом 06-23-0-ЭС.ОЛ-2

Т В -максимальная токовая защита

Т -максимальная токовая отсечка

Г -газовая защита

Д - защита от дуговых замыканий

Т₀ -защита от замыкания на землю

Н В -защита минимального напряжения

В В -защита от повышения напряжения

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС.ОЛ-1		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	1
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	РУ-10 кВ Опросный лист на шкафы КСО 2-10	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

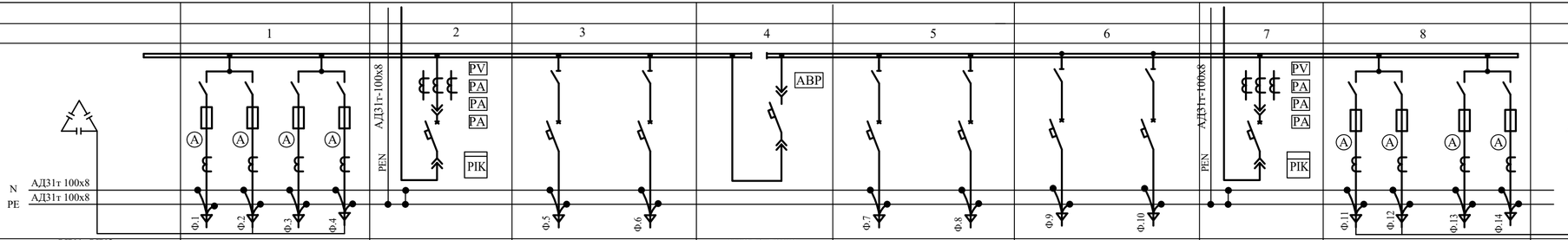
Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Формат: А2

1	Порядковый номер панели в РУ				1				2	3		4	5		6		7	8		
2	Номинальное напряжение	380	В																	
3	Номинальный ток, материал и сечение сборных шин	2390	А																	
		2АД 31т 100х8	мм																	
4	Схема первичных соединений																			
5	Материал и сечение нулевой шины	АД31т 100х8	мм																	
6	Тип панели			УК1, УК2 УКРМ40-UE	ЩО70-01У3				ЩО70-44У3	ЩО70-09У3		ЩО70-72У3+ ЩО70-90У3	ЩО70-09У3		ЩО70-09У3		ЩО70-44У3	ЩО70-01У3		УК3, УК4 УКРМ40-UE
7	Назначение линии				Щит рабочего освещения	Конденса-торная установка	Шкафы управления задвижками ШУЗ-1,2	Конденса-торная установка	Ввод №1	Н5 Насос сетевой (рабочий)	Н2 Насос сетевой (рабочий)	Секционный выключатель	Н6 Насос сетевой (резервный)	Н3 Насос сетевой (резервный)	Н4 Насос сетевой (рабочий)	Н1 Насос сетевой (рабочий)	Ввод №2	Конденса-торная установка	Конденса-торная установка	Щит силовой распред. ЩР1	Тр-р сварочный	
8	Тип / I ном., А коммутационного аппарата	автомат			-	-	-	-	ВА53-43-340010 1600	ВА57-39-340010 800	ВА57-39-340010 800	ВА53-41-340010 1000	ВА57-39-340010 800	ВА57-39-340010 800	ВА57-39-340010 800	ВА57-39-340010 800	ВА53-43-340010 1600	-	-	-	-	
9		рубильник			РПС1 100	РПС2 250	РПС1 100	РПС2 250		РЕ19-39-31190 630	РЕ19-39-31190 630	-	РЕ19-39-31190 630	РЕ19-39-31190 630	РЕ19-39-31190 630	РЕ19-39-31190 630		РПС1 100	РПС2 250	РПС1 100	РПС2 250	
10	Ток автомата, А: номинальный / расцепителя								1600/1440	800/400	800/400	1000	800/400	800/400	800/400	800/400	1600/1440					
11	Ток плавкой вставки предохранителя, А				25	100	25	100		-	-		-	-	-	-		100	100	63	80	
12	Трансформатор тока, А							-	ТТИ-0,66 1500/5								ТТИ-0,66 1500/5					
13																						
14																						
15																						
16																						
17	Количество и сечение кабелей				АВВГнг (А)-LS 5х4	АВВГнг (А)-LS 5х35	АВВГнг (А)-LS 5х4	АВВГнг (А)-LS 5х35		2ВВГнг(А)-LS 4х95+1х50	2ВВГнг(А)-LS 4х95+1х50	-	2ВВГнг(А)-LS 4х95+1х50	2ВВГнг(А)-LS 4х95+1х50	2ВВГнг(А)-LS 4х95+1х50	2ВВГнг(А)-LS 4х95+1х50		АВВГнг (А)-LS 5х35	АВВГнг (А)-LS 5х35	АВВГнг (А)-LS 5х25	АВВГнг (А)-LS 5х35	
18	Амперметр шкала, А								0÷3000								0÷3000					
19	Вольтметр шкала, В								0÷450								0÷450					
20	Реле																					
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26	Учет (тип счетчика)								РиМ 489.13 3х230/400В 5 (7,5)А								РиМ 489.13 3х230/400В 5 (7,5)А					



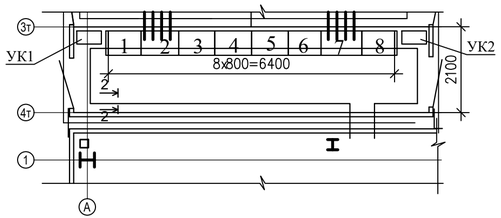
27	Количество панелей (в том числе торцевых)	10 (2)
I	Наименование объекта	
II	Наименование заказчика, адрес	
III	Наименование проектной организации, адрес	г. Караганда, ТОО "Сантехэнергопроект" ул. Пассажирская, №15а

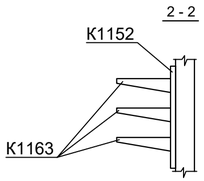
Примечание

Шкафы УКМ (2 шт.) и кабели для их подключения учтены

в проекте 06-23-1-ЭМО.СО

План размещения оборудования РУ-0,4 кВ





Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.	Голушко				05.24г.
Пров.	Голушко				05.24г.
Разраб.	Шахиева				05.24г.
Н.контр.	Чирков				05.24г.

06-23-0-ЭС.ОЛ-2

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

ЦТП Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

РУ-0,4 кВ
Опросный лист на панели ЩО70

ТОО "Сантехэнергопроект "

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

Формат: А4х3

Опросный лист
на комплектную двухтрансформаторную подстанцию тупикового
типа, из панелей сэндвич 10 /0,4кВ, наружной установки.

№ п/п	Запрашиваемые данные		
1	Обозначение		2БКТП -1000кВА-10/0,4кВ
2	Степень защиты		IP34
3	Климатическое исполнение		УХЛ1
4	Номинальное напряжение ВН/НН, кВ		10/0,4
5	Трансформатор силовой		ТМГ-1000
			ТМГ-1000
6	Схема соединения обмоток трансформаторов		Δ / Y0
7	Исполнение вводов и выводов	ВВ	Ввод- кабельный
		ВН	Вывод- кабельный
8	Состояние нейтрали со стороны	ВВ	Изолированная
		ВН	Глухозаземленная
9	Высоковольтное оборудование на вводе ВН		КСО-2-10 -6шт.
	Вакуумный выключатель , разъединитель в КСО		ВВ АЕ -630 РВЗ-10/630
10	Релейная защита на вводе в трансформатор и секционном выключателе		Алтей АЕ 01
11	Оборудование на строне НН		ЩО70...У3 - 8 шт.
12	Трансформатор тока Коэф-т трансформации тр-ров тока		на вводных панелях ТТИ -0,66 - 1500/5
13	Измерительные приборы Трансформатор тока		Амперметр
			Вольтметр
14	Учет электроэнергии		РУ-0,4кВ, вводные фидера РиМ 489.13 3х230/400В, 5(7,5)А 2 шт.
15	Способ установки		Металлический корпус из панелей "сэндвич" с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе

Дополнительные особые условия

поз.	Особые условия	Ответы завода - изготовителя
1	Установка приборов автоматического пожаротушения	
	и сигнализации в камерах силовых трансформаторов с масляным	
	заполнением баков	
2	Оборудование по технике безопасности:	
	а. Штанга изолирующая оперативная 10кВ, ШО-10У1 1 шт.	
	б. Огнетушитель порошковый ОПУ5 -2шт.	
	в. Огнетушитель углекислотный ОУ3 -4шт.	
	г. Коврик диэлектрический 750х750мм , ГОСТ4997-75*- 2шт.	
	д. Боты диэлектрические, ГОСТ 13385-78* - 2шт.	

ЗАДАНИЕ

на изготовление комплектной трансформаторной подстанции
10/0,4 кВ типа 2БКТП-1000 -10 /0,4кВ наружной установки

Наименование обьекта Строительство тепловой насосной станции для теплоснабж-я
мкр. "Панель-Центр", г. Караганда, район им. Казыбек би

Заказчик _____

почтовый адрес _____

телефон _____ телетайп _____ факс _____

Проектная организация ТОО "Сантехэнергопроект"

почтовый адрес г.Караганда, ул. Пассажирская, 15А

телефон 8(7212)996-187 телетайп _____ факс _____

Примечание.

Данный опросный лист смотреть совместно с опросными листами 07-23-0-ЭС.ОЛ-2, 07-23-0-ЭС.ОЛ-3

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	06-23-0-ЭС.ОЛ-3		
						Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.		
						ЦТП Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	1
Нач. отд.		Голушко			05.24г.				
Пров.		Голушко			05.24г.	Опросный лист на 2БКТП -1000кВА-10/0,4кВ	ТОО "Сантехэнергопроект "		
Разраб.		Шахиева			05.24г.				
Н.контр.		Чирков			05.24г.				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат: А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	РП-4 мкр. "Панель Центр"							
	Комплектное распределительное устройство, 50 Гц, 10 кВ :							
	- "отходящая линия"	КСО-2-10	515-201-0103		шт.	2		
	Трансформатор напряжения, 10 кВ	ЗНОЛП-10	247-302-0600		шт.	3		установить на существ. яч. "ТН"
	Комплектное устройство питания электромагнитов включения	УКП-1-380У3	515-301-0268		компл.	1		
		800х800х400мм						
	Панель ввода и распределения собственных нужд	ПСН1100	515-303-0307		компл.	1		
		2200(h)х800х800 мм						

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.		Голушко			05.24г.
Пров.		Голушко			05.24г.
Разраб.		Шахиева			05.24г.
Н.контр.		Чирков			05.24г.

06-23-0-ЭС.СО-1

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

Наружные сети электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов. Реконструкция РП-4 мкр. "Панель Центр"

ТОО "Сантехэнергопроект "

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Провода, кабели и кабельные изделия							
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами в изоляции из сшитого	АПвП-10 кВ	243-128-0706					
	полиэтилена U=10 кВ, сечением 3х70/16 мм ^{2}	ГОСТ 31996 -2012			км	1,390		
	Муфта соединительная для кабеля АПвП 3х70 -10 кВ	eks-10HH-RE-3x50/120-t-M	243-903-1002		компл.	4		
	Концевая муфта для кабеля АПвП 3х70 -10 кВ	rek-10HH-3x50/120-M	243-903-1307		компл.	4		
	Кабель медный, для заземления сечением 1х16мм²	КГ	243-102-0108		км	0,006		
		ГОСТ 16442-80						
	Трубы							
	Труба хризотилцементная Ø100 мм	ГОСТ 31416-2009	241-701-0201		м	5,0		
	Труба гибкая гофрированная двустенная (ПНД, ПВД) Ø110мм		241-201-0613		м	185,0		
	Прокат черных металлов							
	Сталь полосовая 4х40мм	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м/кг	115/145	1.26	
	Сталь угловая 63х63х6мм	ГОСТ 8509-93	214-201-0102		м/кг	12,5 / 71,5	5.72	
	Кирпич глиняный обыкновенный	ГОСТ 530-80	213-101-0101		шт.	4380		
	Песок строительный		211-401-0101		м^3	59,0		
	Джут из плетеных шнуров		235-401-0501		шт./м	58 / 139,2		
	Глина		211-102-0101		м^3	2,1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.		Голушко			05.24г.
Пров.		Голушко			05.24г.
Разраб.		Шахиева			05.24г.
Н.контр.		Чирков			05.24г.

06-23-0-ЭС.СО-2

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

Наружные сети электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов. Сети 10 кВ

ТОО "Сантехэнергопроект "

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Провода, кабели и кабельные изделия							
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами в изоляции из сшитого	АПвПуг-10 кВ	243-130-0518					
	полиэтилена U=10 кВ, сечением 3х185/25 мм^2	ГОСТ 31996 -2012			км	0,160		
	Муфта соединительная для кабеля АПвПуг 3х185 -10 кВ	eks-10HH-RE-3x120/240-M	243-903-1002		компл.	4		
	Трубы							
	Труба гибкая гофрированная двустенная (ПНД, ПВД) Ø110мм		241-201-0613		м	10,0		
	Кирпич глиняный обыкновенный	ГОСТ 530-80	213-101-0101		шт.	585		
	Песок строительный		211-401-0101		м^3	6,8		
	Джут из плетеных шнуров		235-401-0501		шт./м	4 / 9,6		
	Глина		211-102-0101		м^3	0,2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.		Голушко			05.24г.
Пров.		Голушко			05.24г.
Разраб.		Шахиева			05.24г.
Н.контр.		Чирков			05.24г.

06-23-0-ЭС.СО-3

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

Наружные сети электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов. Вынос кабелей 10 кВ

ТОО "Сантехэнергопроект "

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Комплектная двухтрансформаторная подстанция, утепленная,	2БКТП-1000кВА-10/0,4кВ	515-102-1408		компл.	1		
	корпус из панелей "сэндвич" с утеплителем							
	из минеральной ваты на базальтовой основе в соответствии							
	с опросными листами -ЭС.ОЛ-2, -ЭС.ОЛ-3,-ЭС.ОЛ-4							
	с установкой в камерах трансформаторов приборов автоматического							
	пожаротушения и сигнализации в комплекте							
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный масляный,	ГОСТ 11677-85			шт.	2		
	в герметичном исполнении, мощностью 1000кВА,	ТМГ-1000кВА-10/0,4кВ	515-101-0109					
	напряжением 10/0,4кВ, соединение обмоток △ / Y -0							
	Шкаф АСКУЭ (размер 500х400х150) вариант 4А для внутренней							
	установки для 2-х трансформаторных ТП, в комплекте		247-305-0142		компл.	1		
	- маршрутизатор каналов связи	РиМ 099.03			шт.	1		
	- конвертор	РМ 019.01			шт.	2		
	- устройство монтажное	УМ РиМ 000.01 (GSM)			шт.	1		
	- выключатель автоматический трехполюсный, Iрасц.=10А	ВА 4П/10А			шт.	1		
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, U=1 кВ,	ВВГнг-0,66	243-106-0802		км	0,025		
	сечением 4х2.5 мм^2	ГОСТ31996-2012						

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.		Голушко			05.24г.
Пров.		Голушко			05.24г.
Разраб.		Шахиева			05.24г.
Н.контр.		Чирков			05.24г.

06-23-0-ЭС.СО-4

Строительство ЦТП для теплоснабжения микрорайона "Панель центр" и подводящих тепловых сетей от тепломагистрали М5 г. Караганда, район имени Казыбек би.

Наружные сети электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

Спецификация оборудования, изделий и материалов. Трансформаторная подстанция

ТОО "Сантехэнергопроект "

Формат: А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Заземляющий контур							
	Сталь полосовая 4х25мм	ГОСТ103-2006	214-208-0102		м/кг	20,0/15,8	0,79	внутренний контур
	Сталь полосовая 4х40мм		214-208-0102		м/кг	5,0/6,3	1,26	заземления КТП
	Держатель шин заземления	К188 У2	252-301-2042		шт.	10		
	Сталь полосовая 4х40мм - горизонтальный проводник	ГОСТ103-2006	214-208-0102		м/кг	25,0/31,5	1,26	замкнутый контур заземления
	Сталь полосовая 4х40мм - горизонтальный проводник	ГОСТ103-2006	214-208-0102		м/кг	45,0/56,7	1,26	наружный контур
	Сталь угловая 63х63х6мм, L=2,5м - вертикальный электрод, n=14шт	ГОСТ 8509-93	214-201-0102		м/кг	35,0/200,2	5,72	заземления КТП
	Электромонтажные изделия							
	Стойка кабельная	К1152У3	243-907-0705		шт.	18	1,39	
	Полка кабельная	К1163У3	243-907-0507		шт.	45	0,65	
	Скоба для крепления стойки к закладным деталям	К 1157У3	243-907-3801		шт.	36	0,14	
	Скоба для крепления кабеля к полке	К 146пУ3	261-404-0211		шт.	57	0,074	
	Соединитель перегородок	К 168У3	261-107-0674		шт.	7	0,08	
	Лист хризотилцементый прессованный, b=8мм 400х1500мм	ГОСТ18124-75	217-505-0204		шт.	6	20,5	
	Ключ для крепления полки к стойки	К 1156У3	222-509-0801		шт.	3	0,13	

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.